This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

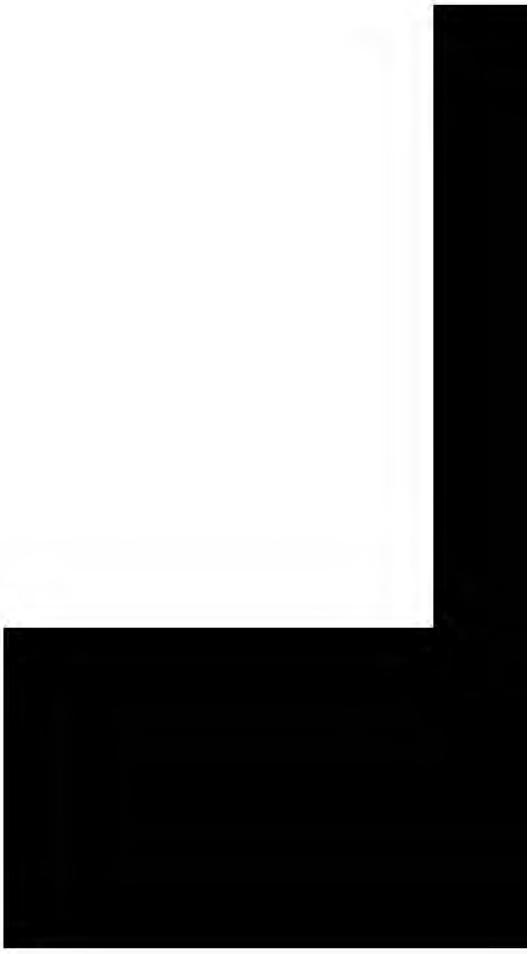
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LANE

EDICAL LIBRARY

AVI COOPER LANE FUND



Alle Rechte vorbehalten.

LANE LIBRARY

J. Kreuzer'sche Buchdruckerei (Hammer & Liebich).

licher Kraft, und müsse nothwendig seinen Ausdruck finden in der räumlichen Ausbildung der Brust. Indem man für diese letztere den Brustumfang als Maasstab benützen zu können glaubte, hatte man sich der Hoffnung hingegeben, es werde gelingen, ein Minimalmaass des Brustumfanges zu ermitteln, welches mit wünschenswerther Sicherheit die Grenze der Militärdiensttauglichkeit anzuzeigen vermöge. Man gieng um so bereitwilliger auf eine Untersuchungsmethode ein, welche mit Zahlen benannte Grössen an die Hand giebt, weil man auf Grund derselben auch dem Nichtarzte einen bestimmenden Einfluss auf die Beurtheilung der Diensttauglichkeit der conscribirten Mannschaft sichern zu können glaubte. Nach vielfachen, mit grossem Aufwand an Zeit und Mühe unternommenen Vorarbeiten schritt man in mehreren Staaten zur imperativen Durchführung der Brustumfangsmessung auf den Assentplätzen. Nach mehrjähriger Erfahrung zeigte sich aber, dass in Folge dieser Neuerung die Verhältnisse sich nicht nur nicht gebessert hatten, sondern dass die Zahl jener Rekruten, welche den Anforderungen des Militärdienstes nicht gewachsen waren, in auffallender Progression zunahm. Die österreichische Armeeverwaltung, welche ohne Unterlass diesem Gegenstande ihre volle Aufmerksamkeit zugewendet hatte, veranlasste erneute Erhebungen, welche zunächst zur Entscheidung bringen sollten, ob es nicht geboten sei, das vorgeschriebene Minimalmaass für den Brustumfang zu erhöhen, — dann aber, welche Methode der Messung die sicherste und verlässlichste wäre. Nachdem mir in Folge dessen dienstliche Veranlassung geboten war, mich mit dieser Frage eingehend zu beschäftigen, befestigte sich in mir mehr und mehr die Ueberzeugung, dass das ganze Brustmessungsverfahren einer wissenschaftlichen Grundlage völlig entbehre.

Es lässt sich gar kein Einwand dagegen erheben, dass der Umfang der Brust im Allgemeinen mit der Leistungsfähigkeit des Individuums in einer gewissen Relation stehe. Niemand aber hat es für nöthig gefunden, nachzuweisen, wie sich in einzelnen gegebenen Fällen die Beziehung zwischen Brustumfang, Bruströumlichkeit, Respirationsgrösse und körperlicher Tüchtigkeit gestalte, ob für die Begutachtung des einzelnen Menschen die Ziffer des Brustumfanges das ausschlaggebende Moment darstellen könne, ob sie nicht vielmehr

Rekrutirungszwecken anzubahnen, als diejenige ist, welche derzeit in den weitesten Kreisen besteht. Dass meine Untersuchungen nicht zu einem positiven Resultate geführt, dass sie vielmehr ganz entschieden den Beweis hergestellt haben, dass die an einem Individuum ermittelte Brustumfangsziffer weder für sich allein noch in Verbindung mit anderen Körpermaassen geeignet ist, als sicherer Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit zu dienen, mag vielleicht Vielen nicht erwünscht sein. Wenn aber die Erkenntniss dieser Wahrheit an sich schon ein nicht zu unterschätzender Gewinn ist, so dürfte sie in weiterer Folge wohl auch dazu führen, dass man nach anderen Richtungen hin nach geeigneteren Mitteln forschen wird, um das körperliche Leistungsvermögen der Soldaten mit den gebotenen Strapazen des Militärdienstes in das richtige Verhältniss zu bringen.

Wien zu Weihnachten 1874.

Seite

II. Theil. Die Messung des Brustumfanges. (§. 23—40.) 69—107

Die Mensuration am menschlichen Körper im Allgemeinen. §. 23. . . . . 69— 71

Die Verwerthung der an dem Körper gewonnenen Masse. §. 24. . . . . 71— 73

Historisches über die Messung des Brustumfanges. §. 25. 73— 76

Allgemeine Gesichtspunkte über Bedeutung und Werth der Brustumfangszahlen. §. 26. . . . . 76— 80

Methode der eigenen Messungen. §. 27. . . . . 80— 84

Charakteristik der ersten Messlinie. §. 29. . . . . 85— 87

„ „ zweiten „ §. 30. . . . . 87— 89

„ „ dritten „ §. 31. . . . . 89— 91

Einfluss der individuellen Thoraxbildung auf den Brustumfang. §. 32. . . . . 92— 93

Einfluss des Schultergürtels und der Stellung desselben auf den Brustumfang. §. 33, 34 und 35. . . . . 93— 98

Einfluss der Athmungsphase auf den Brustumfang. §. 36. 98—100

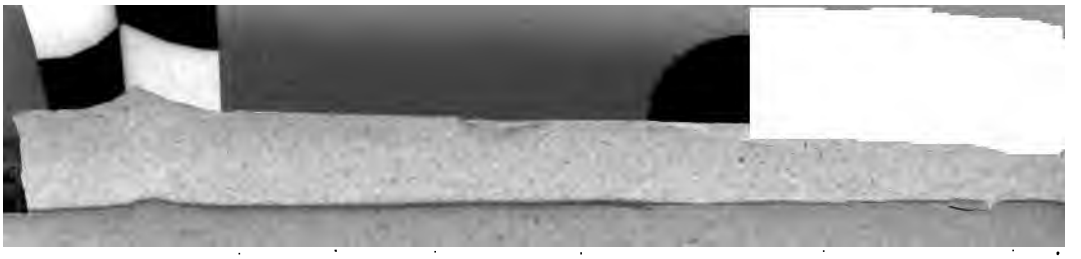
Einfluss der Rumpfstellung auf den Brustumfang. §. 37. 100—102

Einfluss der Unterleibsorgane auf den Brustumfang. §. 38. 102—103

Einfluss der Anlegung des Messbandes auf die Brustumfangsziffer. §. 39 und 40. . . . . 103—107

Schluss . . . . . 107—109

Literatur-Verzeichniss . . . . . 109—114



I. Theil.

Untersuchungen über die anatomischen Verhältnisse der Brustregion.

Ueber das Exterieur der Brustgegend.

§. 1. Mit Rücksicht auf den erwachsenen Mann wird der Brust-Antheil des Rumpfes seiner Form nach meist mit einem abwärts gekehrten Kegel verglichen. Der Grund liegt darin, dass das ihm zur Grundlage dienende Gerüst des Brustkorbes in seinem oberen Abschnitte von dem Schultergürtel überlagert wird und in Folge dessen seine Dimensionen zum Theile oben grösser ausfallen als unten. Es gibt somit nur der untere Abschnitt der Brustregion annähernd die Form des Brustkorbes wieder; der obere Abschnitt erfährt durch die Anfügung des Schultergürtels zunächst eine erhebliche Zunahme in der Breitendimension; ausserdem aber entstehen ihm an der vorderen und hinteren Fläche symmetrisch angeordnete, jedoch unregelmässig geformte Erhabenheiten, welche die Vergleichung dieses oberen Abschnittes der Brustregion mit einem regulären Körper ganz illusorisch machen. Der Vergleich mit einem verkehrt gestellten Kegel ist aber auch desshalb unzulässig, weil eine der wichtigsten Dimensionen der Brust, nemlich die Tiefendimension in der Medianebene unter allen Umständen von unten nach oben sich allmählig verjüngt. Es möge daher genügen anzugeben, dass der untere Abschnitt der Brust annähernd die Form eines Cylinders bietet, dessen nach vorne und hinten gerichtete Flächen etwas abgeplattet sind; der obere Abschnitt hingegen verbreitert sich allmählig und ist mit symmetrisch angeordneten Erhebungen versehen, welche sowohl vorne als rückwärts gegen die Schultern zu auslaufen.

Von einer detaillirten Grenzbestimmung der Brust-Region kann hier um so mehr abgesehen werden, als eine solche dem eigentlichen Brustraum entsprechend durch äusserliche Anhaltspunkte überhaupt nur annähernd gegeben werden könnte.

Die imaginäre Längsaxe der Brust ist nicht mit der Schwer-

linie des Körpers gleich gerichtet, sondern weicht nach vorne zu ab, so dass sie mit ihr einen abwärts offenen, spitzen Winkel darstellt, welcher um so grösser ist, je strammer die Körperhaltung genommen wird, bei verschiedenen Individuen indessen sehr ungleich ist. Der Ausdruck dessen ist eine starke Neigung der Rückenfläche nach vorne — insbesondere gegen die Lendengegend zu — und an der Vorderseite eine stumpfe Abknickung der Bauchwand von der Brustwand, wobei die am meisten vorragenden Stellen dem Rippenbogen entsprechen.

Gute Entwicklung und normale Stellung des Individuums vorausgesetzt, trifft man an der Brustwandung in Folge der symmetrischen Anlage ihrer Muskulatur inmitten der vorderen und hinteren Fläche je eine mehr oder weniger ausgeprägte Furche von oben nach abwärts verlaufen. Die vordere Mittelfurche, unter allen Umständen die seichtere, geht aus der Magengrube hervor und verflacht sich nach aufwärts bis zur Unkenntlichkeit; sie ist durch die Sternal- und Costal-Ursprünge des grossen Brustmuskels jederseits begrenzt. Die die Rückenfläche durchschneidende Furche ist tiefer, oben durch die vorspringenden Schulterblätter, unten durch die lange Rückenmuskulatur begrenzt. Beide diese Furchen sind um so ausgeprägter, je stärker die Muskulatur, je weniger das Unterhaut-Fettgewebe entwickelt ist. Durch sie ist die Brustregion in zwei symmetrische Hälften getheilt, deren Dimensionen jedoch selten vollkommen gleich sind; die rechte Hälfte ist in der Regel sowohl nach der Breite als nach der Tiefe etwas grösser, während sich die Längenmaasse beider Hälften meist umgekehrt verhalten. Für gewöhnlich jedoch lässt sich dieser Unterschied weniger durch das Auge, vielmehr nur durch die Messung feststellen.

Die Besichtigung der Brustgegend von den verschiedenen Seiten her zeigt ausserdem noch folgende Einzelnheiten.

Die Vorderfläche der Brust ist von rechts nach links flach gewölbt, an ihrer oberen Grenze von den Schlüsselbeinen, — namentlich gegen die Schulter zu — überragt. Dadurch entstehen beiderseits flache Einsenkungen, die sogenannten Foveae infraclaviculares, welche die obersten seitlichen Partien der vorderen Brustfläche einnehmen und sich lateral- und abwärts in eine äusserlich nicht immer deutlich markirte Furche fortsetzen, welche die Schulter von der Brustgegend abgrenzt. Unterhalb dieser Gruben erhebt sich beiderseits eine flache, durch den grossen Brustmuskel gebildete

Wölbung, auf deren Höhe die Brustwarze aufsitzt. Ist eine etwas stärker entwickelte Brustdrüse vorhanden, so wird diese Wölbung erheblich vergrössert und erlangt eine mehr zugespitzte Form. Nach abwärts ist sie durch den mehr oder minder deutlichen unteren Rand des grossen Brustmuskels begrenzt, welcher mit seinem lateralen Ende als vordere Achselfalte seitlich vorspringt und in den medialen Contour des Oberarmes übergeht. Von den einzelnen Rippen und deren Knorpel ist an der Vorderfläche der Brust nur bei sehr mageren Personen eine Andeutung zu sehen, hingegen markiren sich die Rippenbogen bei allen Männern mehr oder weniger deutlich. Die Magengrube ist je nach der Gestaltung des oberen Endes des Rippenbogens und nach der Stellung des Schwertfortsatzes mehr oder weniger vertieft und kann zu einer sehr erheblichen Einsenkung werden, wenn, was nicht selten der Fall ist, der untere Abschnitt des Brustbeinkörpers etwas nach rückwärts abgeknickt ist. Am Brustbein selbst bemerkt man häufig eine der Verbindungsstelle von Handhabe und Körper entsprechende quere leistenartige Erhebung.

An der Rückenfläche tritt die Verbreiterung der Brust nach oben am Auffallendsten hervor, da sie hier geradezu ohne Abgrenzung gegen die Schulterhöhe ausläuft, und die lateralen Ränder der Schulterblätter sammt ihrer Muskulatur in ihren Seitencontour vortreten. Die Schulterblätter erzeugen hier symmetrische, ungefähr dreiseitige Vorragungen, deren Höhe an die Stelle der Schultergräten fällt; letztere selbst treten jedoch meist nicht auffallend hervor. Am meisten markirt ist immer die untere Hälfte des medialen Randes und der untere Winkel des Schulterblattes, von welch' letzterem ausserdem die Weichtheile sich zu einer lateral- und abwärts verlaufenden breiten Falte erheben, welche sich erst allmählig verliert. Wegen der Divergenz der medialen Schulterblattränder verbreitert sich die mediane Rückenfurche zwischen den unteren Abschnitten der Schulterblätter und lässt hier, wenigstens bei kräftigen Personen, die Contouren des Kapuzenmuskels erkennen. Von hier nach abwärts treten erst die langen Streckmuskeln der Wirbelsäule stärker in das Relief vor, einerseits zwischen sich die Mittelfurche des Rückens erzeugend, andererseits durch je eine seitliche Parallelfurche von den breiten Muskeln des Rumpfes abgehoben. Von den Dornen der Brustwirbel ist bei kräftigen Individuen entweder gar nichts oder nur eine schwache Andeutung zu sehen.

Die Seitenflächen der Brustgegend verlieren sich ohne bestimmte Grenzen in die vordere und hintere Fläche und sind stärker gerundet als die beiden anderen. Sie gehen nach oben in die Achselgruben über, deren mediale Wand sie darstellen und welche durch die seitlich vortretenden Ränder des M. pectoralis major einerseits und des mit dem grossen runden Armmuskel vereinigten M. latissimus dorsi andererseits gebildet werden (vordere und hintere Achselhöhlenwand). An diesen seitlichen Brustgegenden prägen sich am deutlichsten die Contouren der Rippen aus, an denen man ausserdem die Ansatzzacken des grossen Sägemuskels und des äusseren schiefen Bauchmuskels wahrnehmen kann.[1])

Veränderung der Formen in Folge verschiedener Haltung der Arme.

§. 2. Aus dieser flüchtigen Skizze ist schon ersichtlich, dass nur die seitlichen Abschnitte der Brust von den Achselfalten abwärts gleichmässig gewölbte Flächen darbieten, dass aber an der vorderen und hinteren Seite die Rundung der Brust durch verschiedene Erhabenheiten gedeckt ist, welche, da sie dem Schultergürtel angehören, je weiter nach oben, um so beträchtlicher werden. Nun ist die Stärke dieser Erhabenheiten nicht nur von der Entwicklung der Muskulatur, sondern von verschiedenen anderen Momenten mit abhängig, namentlich aber von der Stellung des Individuums, insbesondere von der Haltung der Arme. Die daraus sich ergebenden Veränderungen in der äusseren Configuration der Brustgegend sind nicht unerheblich und mögen, soweit sie für uns von Wichtigkeit sind, hier kurz angedeutet werden.

Bei gerader, jedoch ungezwungener Körperhaltung und schlaff herabhängenden Armen treten, weil die Muskulatur zum grössten Theile ausser Thätigkeit ist, die beschriebenen Unebenheiten der Brustoberfläche verhältnissmässig wenig stark hervor.

---

[1]) Die äusseren Formverhältnisse der Brustregion finden mit Rücksicht auf die Mensuration die erste und eingehendste Würdigung bei Woillez (Recherches pratiques sur l'inspection et la mensuration de la poitrine considerées etc. Paris 1838), wobei die individuellen Differenzen im Baue dieser Region ausführlich hervorgehoben werden. Dieses Werk ist als die Fundamental-Arbeit für das Gebiet der Brust-Umfangs-Messungen zu betrachten.

ungeschickten Individuen, denen die genannte Stellung gewissermaassen aufgedrungen werden muss.

Ebenso bedeutend, ja noch mehr als durch verschiedene Armhaltung wird die Gestaltung der Brustoberfläche bei jenen Körperstellungen geändert, welche mit Beugung der Wirbelsäule verknüpft sind. In Bezug auf die Aufgabe dieser Abhandlung kommen sie jedoch nicht in Betracht.

Gesichtspunkte für die anatomische Untersuchung.

§. 3. Nach diesen auf das Exterieur bezüglichen Bemerkungen halte ich es für zweckentsprechend, in möglichster Kürze die anatomischen Verhältnisse der Brustgegend, soweit sie für den vorliegenden Gegenstand von Bedeutung sind, zu schildern. Wir haben es hier mit einem Körpertheile zu thun, dessen nach verschiedenen Richtungen hin gegebene Bewegungsmöglichkeit eine geringere Constanz in den räumlichen Beziehungen seiner einzelnen Bestandtheile zu einander bedingt, als wir solche an anderen Körperabschnitten treffen. Die wichtigste und ohne Unterlass sich vollziehende Bewegung ist auf den Athmungsprozess gerichtet und bedingt eine stete Aenderung in der Configuration der Brustwand, in den räumlichen Beziehungen zwischen Brustwand und den Eingeweiden neben abwechselnder Vergrösserung und Verkleinerung des Brustraumes. Die zweite Kategorie von Bewegungen an der Brust findet ihren Grund in der Einbeziehung des Schultergürtels in den Rumpf und steht daher in Zusammenhang mit der jeweiligen Haltung der Schultern und mit dem Gebrauche der oberen Extremitäten. Sie bedingt neben Veränderung der äusseren Brustumrisse vorzüglich Verschiebungen in den räumlichen Beziehungen einzelner Bestandtheile der Brustwand. Beide diese Arten von Bewegungen beziehen sich auf die ganze Brustregion; jedoch prägt sich die erstere mehr in den unteren, letztere mehr in den oberen Abschnitten derselben aus; die erstere erfolgt stets symmetrisch, die letztere kann auch einseitig stattfinden und die Symmetrie der beiden Brusthälften aufheben. — Eine dritte Kategorie von Bewegungen ist gegeben in der sagittalen und frontalen Beugungsfähigkeit der Brustwirbelsäule, welche wegen der vorwiegenden Exkursionsgrösse in der

letzteren Bewegungsrichtung in ihrem Einfluss auf den Brustkorb zur Störung der bilateralen Symmetrie sowohl der Wände als der von ihnen umschlossenen Räume führt.

Ausser diesen bei demselben Jndividuum stets wechselnden Veränderungen in den räumlichen Beziehungen der Bestandtheile der oberen Rumpfhälfte gibt es noch mannigfache individuelle Differenzen und Eigenthümlichkeiten in der Configuration, deren Ursachen in grösseren oder geringeren Abweichungen der einzelnen Bestandtheile nach Grösse, Form, Lage u. s. w. gelegen sind. Da indessen eine nur einigermaassen erhebliche Variation in der Beschaffenheit eines einzelnen Bestandtheiles bei dem harmonischen Aufbau des Ganzen stets seine Rückwirkung auf alle übrigen ausübt, so ist die Individualität der Brustregion von einer ganzen Reihe sich gegenseitig bedingender Momente abhängig, welche sich nicht bloss auf diese, sondern auf den ganzen Rumpf erstrecken und nicht blos die Wandungen, sondern auch die Eingeweide betreffen.

Es erwächst sonach die Aufgabe, an Einem normal beschaffenen Individuum die thatsächlich vorhandenen Verhältnisse zu prüfen, sodann aber durch Zusammenstellung eigener und der in der Literatur vorliegenden Beobachtungen Anderer die möglichen vorübergehenden und individuellen Differenzen, sowohl nach ihrer Art als nach ihrer Grösse kennen zu lernen, um sodann ihre Bedeutung für die räumlichen Verhältnisse der Brustregion ermessen zu können. Es sollen nun nach dieser Richtung zunächst die einzelnen Bestandtheile der Brustregion soweit sie für uns Interesse bieten, besprochen werden, sodann der Aufbau des Brustkorbes, seine Räumlichkeit und sein Inhalt näher gewürdiget werden.

Von den Weichtheilen hat die Muskulatur für uns nur insofern Bedeutung, als sie auf das Relief der Oberfläche Einfluss nimmt und als sie je nach ihrer Entwicklung die Dimensionen der Brust, namentlich den Umfang derselben zu modifiziren im Stande ist. Da über den ersteren Punkt bereits das Nöthigste beigebracht ist, der letztere aber an einer anderen Stelle besprochen werden wird, so mag hier die Muskulatur sowie das Fettgewebe, von welchem Aehnliches gilt, übergangen werden. Es erübriget daher von den Weichgebilden die Besprechung der Brustwarzen.

Die Brustwarzen.

§. 4. Als Bestandtheile eines Haut-Organes, der Brustdrüsen, stehen die Brustwarzen mit den Skelettheilen des Brustkorbes in keinem essentiellen Zusammenhang und sind daher ihre räumlichen Beziehungen zu den letzteren in Folge mannigfacher Umstände nicht unbeträchtlichen Verschiebungen unterworfen. Wenn daher Aussagen über die Lage der Brustwarzen zu Bestandtheilen der Brust gemacht werden sollen, so muss immer eine bestimmte Stellung des Brustkorbes und des Schultergürtels zu Grunde gelegt werden. Bei der Inspirationsstellung fällt die Lage der Warze mit einem tieferen Punkte des Thorax zusammen, als bei der Ruhelage; mit einem höheren Punkte bei der Exspirationsstellung der Brust. Es muss dies besonders hervorgehoben werden, weil die Brustwarzen bei der Inspirationsstellung, absolut genommen, in eine höhere Lage übergehen, dennoch aber relativ zu der Erhebung der vorderen Rippenenden zurückbleiben, weil eben die Thoraxwand sich an der Haut verschiebt. — Bei senkrecht herabhängenden Armen deckt die Brustwarze einen tieferen Punkt des Thorax als bei horizontal gehaltenen Armen, und diese Differenz steigert sich noch, wenn die Arme senkrecht emporgehoben werden. Mit einem Worte, alle Bewegungen des Thorax und der Schulter verschieben mit der Haut auch die Stellung der Brustwarzen zum Brustkorb. Diese an einem Individuum möglichen Lageveränderungen können sich auf einen ganzen Intercostalraum sammt einer zugehörigen Rippe erstrecken und können bis 4 Centimeter Differenz in der Höhe der Brustwarze erzeugen. Nach diesen Gesichtspunkten müssen die nachfolgenden Angaben über den Stand der Brustwarzen beurtheilt werden.

Luschka [1]) erörtert die Thatsache, dass die Brustwarzen an der Leiche meist höher stehen als am Lebenden und untersuchte unter den nöthigen Cautelen die Lage der Brustwarze an 60 lebenden Männern. Er fand sie:

Zwischen der 4. und 5. Rippe	44mal	(73,3 %).
Auf der 4. Rippe	8mal	(13,3 %).

[1]) Luschka, die Anatomie der männlichen und weiblichen Brustdrüsen. Müller's Archiv 1852 pag. 402.

Auf der 5. Rippe . . . . 6mal (10,0 %).
Zwischen der 5. und 6. Rippe 2mal (3,3 %).

Momberger [1]) gibt als Resultat seiner Untersuchungen an 50 lebenden männlichen Personen des verschiedensten Alters den Sitz der Brustwarzen in ziemlich übereinstimmender Weise an und zwar constatirte er denselben:

Zwischen der 4. und 5. Rippe 32mal (64 %).
Auf der 4. Rippe . . . . 6mal (12 %).
Auf der 5. Rippe . . . . 10mal (20 %).
Zwischen der 5. und 6. Rippe 2mal (4 %).

Beide Beobachtungsreihen, unter denselben Vorsichtsmassregeln, in ruhiger sitzender Stellung des Untersuchten vorgenommen, differiren, wie man sieht, nicht sehr erheblich. Von beiden Beobachtern wird auch des ungleich hohen Sitzes der Brustwarzen in einigen Fällen Erwähnung gethan und zwar fand Momberger viermal die rechte und einmal die linke Brustwarze höher stehend als die andere.

Aehnliche Zusammenstellungen für den Sitz der Brustwarzen an der Leiche finde ich nirgends. Da mir solche ebenfalls nicht ohne Werth erschienen, so habe ich an 44 mit keiner erheblichen Erkrankung der Brustorgane behafteten Leichen 20—23 jähriger Soldaten bei horizontaler symmetrischer Lage des Körpers und angezogenen Armen den Sitz der Brustwarzen notirt. Es standen 38 mal beide Brustwarzen im Verhältniss zu den Rippen in gleicher Höhe, 4mal war die linke und 2mal die rechte Brustwarze höher gelagert. In den Fällen gleich hohen Standes entsprachen die Brustwarzen

27mal der 4. Rippe . . . (71 %).
8mal dem 4. Intercostalraum (21 %).
3mal dem 3. Intercostalraum (8 %).

Hiezu ist zu bemerken, dass Differenzen, welche nicht ganz die Breite einer Rippe erreichten, sehr häufig vorkamen, bei der Zusammenstellung jedoch vernachlässigt worden sind. — Man sieht, dass im Ganzen an der Leiche die Brustwarze höher gelegenen Punkten des Brustkorbes entspricht als am lebenden Individuum; jedoch scheint mir diese Differenz nicht so sehr, wie Luschka sagt, von der

[1]) Momberger, Ueber Sitz, Lage, Gestalt und Färbung der Brustwarze. Giessen 1860. Diss. pag. 7.

Todtenstarre der grossen Brustmuskel herzurühren, sondern sie ist begründet in der mehr oder minder vollständigen Exspirationsstellung des Brustkorbes.

Die Entfernung der Brustwarzen von der Mittellinie des Brustbeines ist ebenfalls nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen; sie kann an demselben Individuum mit den Bewegungen der Schulter sich ändern und ist auch individuell nicht unbeträchtlich verschieden. Einer Tabelle Momberger's entnehme ich, dass die Entfernung der Brustwarze von der Mittellinie des Körpers schwankte:

bei Männern von 160—165 Cm. Körpergrösse zwischen 9,5 und 11,5 Cm.
„ „ „ 165—170 Cm. „ „ 10 und 12 Cm.
„ „ „ 175—179 Cm. „ „ 10,5 und 12 Cm.

Häufig ist dieser Abstand rechts grösser als links.

Nachdem die angeführten Zahlen blos die individuellen Schwankungen in der Lage der Brustwarzen unter möglichst gleichen Beobachtungsbedingungen zum Ausdruck bringen, so ist es klar, dass dieselben noch viel bedeutender werden können wenn sich gleichsinnige Verschiebungen ihrer Lage durch Attitude u. s. w. hinzugesellen.

Es ist daher die Bedeutung der Brustwarzen als Anhaltspunkte zur Bezeichnung topographischer Verhältnisse eine sehr beschränkte. Noch weniger aber sind sie verwerthbar zur Fixirung eines bestimmten Punktes der Brust behufs Vergleichung der Thorax-Verhältnisse verschiedener Personen. Wenn sie nichts destoweniger häufig genug, bald für den einen, bald für den anderen Zweck verwendet werden, so kann dies nur wegen der Auffälligkeit ihrer Erscheinung geschehen.

Die Schulterblätter.

§. 5. Sie decken bei Normalstellung des Körpers die Umgebung der Winkel der 2. bis 7. Rippe und sind dem tastenden Finger an verschiedenen Stellen und je nach der Stärke der Muskulatur sehr ungleich zugänglich. Für uns ist ihr medialer und lateraler Rand und der untere Winkel von Bedeutung. Der mediale Rand ist in den meisten Fällen leicht zu fühlen; er ist leicht gebogen — mit einer Convexität gegen die Wirbelsäule zu — und bildet in der

Individuum ist sie Schwankungen unterworfen, welche mit der Stellung der Schulter in Zusammenhang stehen. Da die Schulterhöhe an dem Schlüsselbeine wie an einem Strebepfeiler befestiget ist, so muss eine Entfernung oder Annäherung beider Schultern immer mit Lage- respective Neigungs-Veränderung der Schlüsselbeine verbunden sein. Wenn die Schlüsselbeine horizontal gelagert und ihre acromialen Enden möglichst nach rückwärts gestellt sind, ist die Schulterbreite am grössten; dem entspricht zugleich eine möglichst der frontalen Ebene genäherte Stellung der Schulterblattflächen. Bei jeder Bewegung der Schultern nach vorne oder oben nimmt die Schulterbreite ab und damit neigen sich die Schlüsselbeine gegen einander, das einemal in der horizontalen, das anderemal in der frontalen Richtung. Wird bei einer kräftigen Inspirationsbewegung, wie es gewöhnlich der Fall ist, die Schulterhöhe stärker gehoben als das obere Ende des Brustblattes, so ist mit ihr ebenfalls eine Verringerung der Schulterbreite verbunden. — Die durchschnittliche Schulterbreite erwachsener Männer beträgt 39—41 Cm. Bei 35 Leichen von Soldaten, an denen nebst anderen Maassen auch die Schulterbreite mittelst des Tasterzirkels abgenommen wurde, schwankte sie zwischen 36,4 und 43 Cm. Am häufigsten, 10mal, betrug sie 40—41 Cm., 5mal zwischen 37 und 38 und zwischen 38 und 39 Cm., je 4mal zwischen 39 und 40, 41 und 42, 42 und 43 Cm., 2mal zwischen 36 und 37 Cm., einmal wurde 43 notirt. Es zeigte sich übrigens, wie zu erwarten, kein gleichmässiges Anwachsen der Schulterbreite weder mit der Körpergrösse, noch mit dem Brust- oder Thorax-Umfang. (Siehe die angehängte Tabelle A.)

Die Wirbelsäule.

§. 6. Die Wirbelsäule zeigt in ihren einzelnen Bestandtheilen, den Wirbeln, eine viel grössere Constanz der räumlichen Verhältnisse, als wir sie an anderen Körperbestandtheilen zu treffen gewöhnt sind. Nichtsdestoweniger können sich durch Summirung kleiner für sich kaum genau messbarer Differenzen an den Wirbelkörpern und ihren Bindegliedern, den Bandscheiben, namhafte individuelle Differenzen in der Conformation der ganzen Wirbelsäule ergeben, welche nebst der Länge namentlich ihre Krümmungsverhältnisse betreffen. Dass dadurch auch innerhalb der Grenzen des Normalen die Gestaltung

des ganzen Rumpfes modificirt werden müsse, ist ohne Weiteres klar. Für die Räumlichkeit des Brustkorbes sind die Länge- und die Krümmungsverhältnisse der Wirbelsäule hauptsächlich insofern von Einfluss, als mit ihnen die Stellung der Rippen sich ändert. Der directe Einfluss, welchen die Krümmung der Brustwirbelsäule auf die Tiefendimension des eigentlichen Brustraumes in der Median-Ebene nimmt, ist jedoch nicht so erheblich, als man beim Anblick verschiedener, rein präparirter Wirbelsäulen wohl glauben möchte, und zwar aus dem Grunde, weil durch die vor den Wirbelkörpern gelagerten und an dieselben angehefteten Weichtheile die Concavität der Brustwirbelsäule bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen wird.

In innigem Zusammenhang mit der Configuration des Brustkorbes stehen ferner auch die Querfortsätze der Brustwirbel, indem die äussersten Spitzen derselben den Rippenhöckern als Widerlager dienen. Es ist darum ihre Länge und Richtung maassgebend für die Stellung der Rippenhälse und damit der ganzen Rippen. An diesen letzteren werden daher individuelle Differenzen leichter zur Anschauung kommen, als an den Querfortsätzen selbst, an denen sie kaum sicher erhoben werden können.

Die Höhe der Wirbelsäule steht zu der Gesammthöhe des Körpers bekanntlich in einem Verhältniss, welches innerhalb gewisser Grenzen schwanken kann; hingegen ist das Verhältniss zwischen der Höhe der ganzen Wirbelsäule und ihrem Brustantheile bei den meisten erwachsenen Männern so ziemlich dasselbe. Misst man an der frischen Leiche den senkrechten Abstand vom ersten Halswirbel bis zur Steissbeinspitze, so beträgt der auf die Brustwirbelsäule entfallende Antheil ziemlich genau und constant zwei Fünftheile dieser ganzen Länge.

Ein besonderes Interesse nehmen für uns die Dornfortsätze der Brustwirbel in Anspruch, weil sie uns werthvolle Orientirungspunkte für topographische Bestimmungen bieten. Sie sind entlang der medianen Rückenfurche als eine fortlaufende Reihe von stumpfen Höckerchen tastbar. Nur in Fällen von sehr stark entwickelter Muskulatur oder von bedeutender Fettleibigkeit sind sie dem Getaste schwer, ja theilweise selbst gar nicht zugänglich. Man nimmt bekanntlich die Abzählung der Wirbeldorne am zweckmässigsten so vor, dass man von dem Dorn des siebenten Halswirbels ausgeht, welcher wegen seiner die übrigen Halswirbeldorne beträchtlich überragenden Länge unter allen Umständen leicht zu fühlen ist (Vertebra prominens). Er

Individuum ist sie Schwankungen unterworfen, welche mit der Stellung der Schulter in Zusammenhang stehen. Da die Schulterhöhe an dem Schlüsselbeine wie an einem Strebepfeiler befestiget ist, so muss eine Entfernung oder Annäherung beider Schultern immer mit Lage- respective Neigungs-Veränderung der Schlüsselbeine verbunden sein. Wenn die Schlüsselbeine horizontal gelagert und ihre acromialen Enden möglichst nach rückwärts gestellt sind, ist die Schulterbreite am grössten; dem entspricht zugleich eine möglichst der frontalen Ebene genäherte Stellung der Schulterblattflächen. Bei jeder Bewegung der Schultern nach vorne oder oben nimmt die Schulterbreite ab und damit neigen sich die Schlüsselbeine gegen einander, das einemal in der horizontalen, das anderemal in der frontalen Richtung. Wird bei einer kräftigen Inspirationsbewegung, wie es gewöhnlich der Fall ist, die Schulterhöhe stärker gehoben als das obere Ende des Brustblattes, so ist mit ihr ebenfalls eine Verringerung der Schulterbreite verbunden. — Die durchschnittliche Schulterbreite erwachsener Männer beträgt 39—41 Cm. Bei 35 Leichen von Soldaten, an denen nebst anderen Maassen auch die Schulterbreite mittelst des Tasterzirkels abgenommen wurde, schwankte sie zwischen 36,4 und 43 Cm. Am häufigsten, 10mal, betrug sie 40—41 Cm., 5mal zwischen 37 und 38 und zwischen 38 und 39 Cm., je 4mal zwischen 39 und 40, 41 und 42, 42 und 43 Cm., 2mal zwischen 36 und 37 Cm., einmal wurde 43 notirt. Es zeigte sich übrigens, wie zu erwarten, kein gleichmässiges Anwachsen der Schulterbreite weder mit der Körpergrösse, noch mit dem Brust- oder Thorax-Umfang. (Siehe die angehängte Tabelle A.)

Die Wirbelsäule.

§. 6. Die Wirbelsäule zeigt in ihren einzelnen Bestandtheilen, den Wirbeln, eine viel grössere Constanz der räumlichen Verhältnisse, als wir sie an anderen Körperbestandtheilen zu treffen gewöhnt sind. Nichtsdestoweniger können sich durch Summirung kleiner für sich kaum genau messbarer Differenzen an den Wirbelkörpern und ihren Bindegliedern, den Bandscheiben, namhafte individuelle Differenzen in der Conformation der ganzen Wirbelsäule ergeben, welche nebst der Länge namentlich ihre Krümmungsverhältnisse betreffen. Dass dadurch auch innerhalb der Grenzen des Normalen die Gestaltung

zeichnet sich vor den Brustwirbeldornen meistentheils dadurch aus, dass seine freie Endfläche breiter als lang ist, während die Spitzen der Brustwirbeldorne mehr von den Seiten her zusammengedrückt sind. Es möge hier daran erinnert werden, dass die tastbaren Spitzen der Brustwirbeldorne der Höhe nach nicht dem zugehörigen Wirbelkörper entsprechen, sondern diesen und theilweise noch den nächst unteren Wirbelkörper überragen, so dass z. B. die Spitze des siebenten Brustwirbeldornes dem oberen Rande des neunten Wirbelkörpers, die Spitze des vierten Dornes der Bandscheibe zwischen fünften und sechsten Wirbelkörper entspricht. Gegen das obere und untere Ende der Brustwirbelsäule jedoch stehen die Dornfortsätze weniger steil, so dass die Spitze des ersten Brustwirbeldornes sich mit der oberen Hälfte des zweiten Brustwirbelkörpers in gleicher Höhe befindet.

Kleine Abweichungen der Dornenreihe von der Medianlinie (besonders häufig im Bereiche des fünften bis siebenten) haben für unsere Zwecke wenig Bedeutung. Sie stehen in Zusammenhang mit einer etwas grösseren Weite jener Brusthälfte, gegen welche die Concavität dieser Seitenkrümmung gerichtet ist.

Denkt man sich horizontale Ebenen durch die Brust gelegt, so entspricht dem Dorn des zweiten Brustwirbels die Incisura jugularis sterni, die Verbindungsstelle der Handhabe mit dem Körper des Brustbeines fällt ungefähr in gleiche Höhe mit dem vierten Wirbeldorn. Die Brustwarzen liegen in der Höhe des sechsten bis siebenten, das untere Ende des Brustbeinkörpers entspricht dem siebenten bis achten Wirbeldorn; die Verbindungslinie beider unteren Schulterblattwinkel geht durch den Dorn des sechsten Brustwirbels oder etwas darunter. — Es ist indessen aus allem bisher Gesagten erklärlich, dass im einzelnen Falle nicht unbeträchtliche Abweichungen in den Beziehungen der Wirbeldorne zu den anderen Orientirungspunkten der Brustregion gefunden werden können.

Das Brustbein.

§. 7. Von den drei Bestandtheilen desselben interessiren uns vorwiegend nur der Handgriff und der Körper. Die Verbindungsstelle beider liegt ungefähr drei Querfinger unterhalb der Incisura jugularis und ist bei jedem Mann als eine quer über das Brustbein laufende, stumpfe, leistenartige Erhebung fühlbar. Sie ist uns vorzüglich dess-

halb von Werth, weil sie den einfachsten Anhaltspunkt zur Bestimmung der zweiten Rippe bildet, in deren Knorpel die genannte Erhebung beiderseits unmittelbar übergeht. — Am unteren Ende des Brustbeinkörpers findet man unschwer an jedem Individuum die Verbindungsstelle desselben mit dem schwertförmigen Fortsatze, kenntlich an dem nach unten concaven Rande einer leichten grubigen Vertiefung, welche dadurch entsteht, dass der sich hier ansetzende Schwertfortsatz von dem unteren Rande des Brustbeinkörpers und den Ansatzstellen des siebenten Rippenknorpels nach vorne überragt wird. Dieser Punkt entspricht dem Ansatz der mittleren vorderen Partie des Zwerchfells (pars sternalis diaphragmatis) an die Brustwand. Halbirt man den Abstand desselben von dem unteren Rande der Handhabe, so ist man genau in der Höhe der Ansatzstelle des vierten Rippenknorpels an das Brustbein. Ausserdem ist natürlich durch den Abstand der beschriebenen beiden Punkte die Länge des Brustbeinkörpers gegeben.

Die Länge des Brustbeines im Ganzen wie auch die seiner einzelnen Abschnitte variirt in nicht unbeträchtlichen Grenzen. Unter 30 gemessenen männlichen Brustbeinen schwankte die Länge des Körpers von 8.4—12.6 Cm. und zwar wurden

1mal 8.4 Cm.
6mal 9—10 Cm.
12mal 10—11 Cm.
7mal 11—12 Cm.
4mal 12 Cm. und darüber

gemessen.

Die Durchschnittsziffer aus diesen 30 Fällen berechnet sich auf 10.6 Cm.

Das Längenmaass der Handhabe des Brustbeines bewegte sich zwischen 4.0 und 6.2 Cm., und zwar betrug es

11mal zwischen 4 und 5 Cm.
17mal zwischen 5 und 6 Cm.
2mal 6 Cm. und darüber.

Die Durchschnittszahl ist 5.1 Cm.

Die Gesammtlänge des Körpers und der Handhabe des Brustbeins schwankte zwischen 13.4 und 18.8 Cm., und zwar betrug sie

1mal 13.4 Cm.
6mal zwischen 14 und 15 Cm.
9mal zwischen 15 und 16 Cm.

Verlaufe die Knorpel der 8. bis 11. Rippe die Knorpel der 7. Rippe, deren Verlauf wir kennen gelernt haben, so dass sie alle in einem Bogen zum Brustbein gelangen. Die Knorpel der 8. bis 11. Rippe sind also nicht, wie die Knorpel der 7. Rippe, mit dem Brustbein durch eine Gelenkverbindung vereinigt, sondern sie sind mit einander durch Gelenke verbunden, so dass sie eine Art Bogen bilden, der mit seinem vorderen Ende an das Brustbein befestigt ist. Die Knorpel der 8. bis 11. Rippe sind also nicht, wie die Knorpel der 7. Rippe, mit dem Brustbein durch eine Gelenkverbindung vereinigt, sondern sie sind mit einander durch Gelenke verbunden, so dass sie eine Art Bogen bilden, der mit seinem vorderen Ende an das Brustbein befestigt ist. Die Knorpel der 8. bis 11. Rippe sind also nicht, wie die Knorpel der 7. Rippe, mit dem Brustbein durch eine Gelenkverbindung vereinigt, sondern sie sind mit einander durch Gelenke verbunden, so dass sie eine Art Bogen bilden, der mit seinem vorderen Ende an das Brustbein befestigt ist. Die Knorpel der 8. bis 11. Rippe sind also nicht, wie die Knorpel der 7. Rippe, mit dem Brustbein durch eine Gelenkverbindung vereinigt, sondern sie sind mit einander durch Gelenke verbunden, so dass sie eine Art Bogen bilden, der mit seinem vorderen Ende an das Brustbein befestigt ist.

Die Verlaufsweise der Rippen anbelangend, ist vorerst darauf zu erinnern, dass von der 8. abwärts bis zur 11. Rippe die Knorpel nicht jener absteigenden Verlaufsrichtung folgen, welche den Rippenknochen eigen ist, sondern dass sie in einem verschieden scharfen Bogen sich nach aufwärts wenden, um ihre Ansatzstellen zu erreichen. Diese nach der Ranfe gerichtete Krümmung des Rippenknorpels ist um so schärfer, einer je tieferen Rippe dieser angehört. Hiemit im Zusammenhang ist es, dass die vorderen Enden der Rippenknochen bedeutend tiefer liegen als die Ansatzstellen ihrer Knorpel an das Brustbein. So entspricht das vordere Ende des 5. Rippenknochens ungefähr der Höhe des Sternalendes des 6. Rippenknorpels und das vordere Ende der 6. Rippe liegt schon bedeutend tiefer als der Ansatz des 7. Rippenknorpels an das Brustbein. — Bezüglich der Krümmungs-Verhältnisse der Rippenknochen selbst muss auf die anatomischen Lehr- und Handbücher verwiesen werden.

Ausser der Krümmung der Rippen ist für ihren Verlauf von wesentlichem Einfluss die Anheftungsstelle ihres vorderen und hinteren Endes. Die Abstände der Rippenköpfchen von einander sind abhängig von der Höhe des hinteren Abschnittes der Wirbel-Körper und von der Höhe der zwischen denselben liegenden Band-

Brustbeinkörper beim Manne mindestens die doppelte Länge der Handhabe erreiche, sich in 10 von 30 Fällen nicht als richtig bewährte. — Auf die Bedeutung der Länge des Brustbeines und seiner beiden oberen Abschnitte für die Formverhältnisse der Brust werde ich später zurückkommen.

Ausser der Länge des Brustbeines ist für uns die Lage und Richtung desselben von grosser Bedeutung. Indem es das Brustskelet nach vorne zum Abschluss bringt und von den Knorpeln der wahren Rippen gleichsam in der Schwebe erhalten wird, ist seine Stellung im innigsten Zusammenhang mit der Länge und Richtung der letzteren und schwankt bei jeder Excursion, welche dieselben ausführen. Für mittlere Verhältnisse kann angenommen werden, dass die Incisura jugularis sterni in gleicher Höhe mit der Bandscheibe zwischen zweitem und drittem Wirbelkörper oder mit dem zweiten Brustwirbeldorn liegt. Die Verbindungsstelle des Körpers mit der Handhabe des Brustbeines entspricht dem fünften Brustwirbelkörper oder dem vierten Wirbeldorne, das untere Ende des Corpus sterni dem neunten Brustwirbelkörper. — Die Neigung des Brustbeines ist ebenfalls erheblichen Schwankungen je nach Respirationsphase und individueller Entwicklung unterworfen und mag im Mittel einem Winkel von 24—26° gegen die Vertikallinie entsprechen. Auch auf diese Verhältnisse soll noch zurückgekommen werden. — Es sei noch hinzugefügt, dass das Brustbein bald ganz flach und eben, bald aber mit einer Convexität nach vorne leicht ausgebogen erscheint. Endlich ist nicht selten das untere Ende des Brustbeinkörpers mehr oder weniger scharf nach rückwärts gebogen, wodurch, wie bereits erwähnt, eine beträchtliche Vertiefung der Magengrube entsteht.

Die Rippen.

§. 8. Von sehr grosser Bedeutung für die nachfolgenden Auseinandersetzungen ist das Verhalten der Rippen, weil ja durch sie zunächst Form und Grösse des Brustkorbes bedingt wird. Ueber einen guten Theil ihrer Ausdehnung durch die Haut tastbar, geben sie zugleich werthvolle Anhaltspunkte zur Orientirung über die räumlichen Verhältnisse der Brust. Die Rippenknochen erstrecken sich als schmale, platt gedrückte Spangen von der Seite je eines Brustwirbelkörpers in verschieden weitem Bogen gegen die Vorderbrust,

woselbst jede von ihnen einen Knorpelansatz erhält, welcher ein verschiedenes Verhalten zeigt. Die Knorpel der sieben oberen wahren Rippen streben dem Seitenrande des Brustbeines zu, um sich mit demselben in gelenkige Verbindung zu setzen. So bildet jedes Paar der wahren Rippen, rückwärts durch den Körper des zugehörigen Wirbels, vorne durch das entsprechende Stück des Brustbeines vereint, einen vierfach gegliederten Reif, dessen Lage und Umfang innerhalb gewisser Grenzen veränderlich ist. Die Summe dieser sieben Reife bildet den oberen, grösseren Antheil des knöchernen Gerüstes der Brust, und die Summe ihrer Excursionsfähigkeit bestimmt grossentheils die Schwankungen an Rauminhalt und Umfang des Brustkorbes, welche Gegenstand unserer Betrachtungen sein sollen. Die Wandung des Thorax wird nach abwärts durch die falschen Rippen vervollständigt, von denen die drei oberen mit ihren Knorpeln hauptsächlich zur Bildung des Rippenbogens beitragen. Sie sind für uns ebenfalls von Wichtigkeit, weil an ihnen zum grossen Theil die untere fleischige Wandung der Brusthöhle — das Zwerchfell — Haft- und Angriffspunkte findet, und weil sie nicht minder als die wahren Rippen in den Mechanismus des Brustkorbes einbezogen sind.

Die Verlaufsweise der Rippen anbelangend, ist vorerst daran zu erinnern, dass von der 3. abwärts bis zur 11. Rippe die Knorpel nicht jener absteigenden Verlaufsrichtung folgen, welche den Rippenknochen eigen ist, sondern dass sie in einem verschieden scharfen Bogen sich nach aufwärts wenden, um ihre Ansatzstellen zu erreichen. Diese nach der Kante gerichtete Krümmung des Rippenknorpels ist um so schärfer, einer je tieferen Rippe dieser angehört. Hiemit im Zusammenhang ist es, dass die vorderen Enden der Rippenknochen bedeutend tiefer liegen als die Ansatzstellen ihrer Knorpel an das Brustbein. So entspricht das vordere Ende des 5. Rippenknochens ungefähr der Höhe des Sternalendes des 6. Rippenknorpels und das vordere Ende der 6. Rippe liegt schon bedeutend tiefer als der Ansatz des 7. Rippenknorpels an das Brustbein. — Bezüglich der Krümmungs-Verhältnisse der Rippenknochen selbst muss auf die anatomischen Lehr- und Handbücher verwiesen werden.

Ausser der Krümmung der Rippen ist für ihren Verlauf von wesentlichem Einfluss die Anheftungsstelle ihres vorderen und hinteren Endes. Die Abstände der Rippenköpfchen von einander sind abhängig von der Höhe des hinteren Abschnittes der Wirbel-Körper und von der Höhe der zwischen denselben liegenden Band-

der Mittelpunkte der Insertionsstellen notirt. Es ergab sich bei einer Länge des Brustbeinkörpers von 12,0 und der Handhabe von 5,5 Cm.

der Abstand

zwischen 1. u. 2. Rippe = 42 Mm.	zwischen 4. u. 5. Rippe = 22 Mm.
„ 2. u. 3. „ = 39 „	„ 5. u. 6. „ = 22 „
„ 3. u. 4. „ = 30 „	„ 6. u. 7. „ = 12 „

Mit den beiden Anheftungsstellen der Rippe ist indessen, selbst wenn die Lage des Brustbeines zur Wirbelsäule bekannt ist, noch keineswegs die Richtung der Rippen bestimmt. Dazu ist noch erforderlich, den tiefsten Punkt zu kennen, bis zu welchem jede Rippe herabsteigt, und den Winkel, unter welchem ihr Knorpel wieder zu seinem Sternalansatze emporbiegt. Der tiefste Punkt der 1. und 2. Rippe fällt mit ihrer Sternalinsertion zusammen; von der dritten Rippe nach abwärts liegt er tiefer als jene und zwar vergrössert sich dieser Abstand bis zur 7. Rippe in rascher Progression. — Für mittlere Verhältnisse fällt

der tiefste	Punkt	der		1.	Rippe	in	die	Höhe	des	Dornes	des	3.	Brustwirbels
„	„	„	„	3.	„	„	„	„	„	„	„	6.	„
„	„	„	„	4.	„	„	„	„	„	„	„	8.—9.	„
„	„	„	„	7.	„	„	„	„	„	„	„	12.	Brust- oder 1. Lendenwirbels
„	„	„	„	11.	„	„	„	„	„	„	„	3.	Lendenwirbels (wenig über der Höhe des Nabels).

Bei allen Rippen kommt mit seltenen Ausnahmen der tiefste Punkt in den Knorpel zu liegen und zwar von der dritten an bis zur 11. Rippe immer in das laterale Viertheil desselben; er liegt von der 3. Rippe bis zur 7. medianwärts von der Mammillarlinie, rückt an der 7. nahe an diese heran und nähert sich von da ab immer mehr der seitlichen Grenze der vorderen Brustregion. Das vordere Ende der Rippenknochen kann an verschiedenen Individuen verschieden weit von der Medianlinie entfernt bleiben, was besonders von ihrer Neigung und von ihren Krümmungsverhältnissen abhängig ist. Die Compensation dafür liegt dann in der Länge der Knorpel und in deren Umbeugungswinkel. Die Länge der Rippenknorpel wächst für die wahren Rippen von oben nach abwärts um ein Bedeutendes, sowohl absolut, als auch im Verhältniss zu dem zugehörigen Rippenknochen. Während die Knorpel der 2. und 3. Rippe ungefähr den 6. Theil der Länge des Rippenknochens besitzen, ist die 7. Rippe nicht ganz 3mal so lang als ihr Knorpel. Verbindet

sich, was nicht so selten ist, auch noch die 8. Rippe mit dem Brustbein, so ist ihr Knorpel der längste von allen, und kann dann die Hälfte der Länge des Rippenknochens erreichen. In demselben Sinne wird der Knickungswinkel der Rippenknorpel immer spitzer; er kann bei starker Hebung der Rippe um ein geringes vergrössert werden. Diese Verhältnisse sind rücksichtlich der Beweglichkeit der Rippen wohl zu beachten.

Die Brustreife.

§. 9. Fassen wir Alles zusammen, so bildet jedes wahre Rippenpaar sammt dem Wirbelkörper und dem zugehörigen Stücke des Brustbeines einen vorne plattgedrückten, rückwärts eingebogenen Reif, der in schiefer Richtung von hinten nach vorne und abwärts den Brustraum umzieht. Der Kürze wegen mögen sie als „Brustreife" bezeichnet werden. Der erste von ihnen weicht nicht erheblich von einer Ebene ab, alle folgenden aber sind in ihrem vorderen Abschnitte nach den Kanten aufwärts gebogen und zerfallen so in zwei Segmente mit entgegengesetzter Verlaufsrichtung, von denen das vordere um so grösser und um so steiler wird, je mehr wir uns den falschen Rippen nähern. In demselben Sinne wachsen auch im Allgemeinen Durchmesser und Umfang der Reife. Diese nehmen gleichmässig zu mit der Länge der Rippen und ihrer Knorpel und ausserdem mit der Grösse des Winkels, in welchem das vordere Segment von dem hinteren abgebogen ist. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass mit dem Umfang der Brustreife nicht auch der Horizontalumfang des Brustkorbes gleichmässig zunehmen muss, da dieser ausserdem von der Neigung der Brustreife und von Variationen ihrer Form wesentlich beeinflusst wird.

Die Neigung der Brustreife ist nach der Respirationsstellung des Thorax bei einem und demselben Individuum sehr erheblichen Schwankungen unterworfen und differirt auch bezüglich der Ruhe- und Mittellage verschiedener Individuen nicht unbeträchtlich. Alter, Geschlecht, Körperentwicklung, Attitude, Neigung des Beckens, Krümmung der Wirbelsäule, Lage und Länge des Brustbeines, endlich Länge und Krümmungsverhältnisse der Rippen selbst: alle diese Momente wirken zusammen, um abgesehen von den Einflüssen, welche in dem Zustande der Eingeweide liegen, die Neigung der

Brustreife zu bestimmen. Dieselbe ist auch abgesehen von der Knorpelknickung nicht an allen Stellen der Rippenknochen in gleichem Grade ausgesprochen, so dass in Wahrheit auch das hintere Segment des Brustreifes keineswegs in einer Ebene liegt. Namentlich ist bei den obersten drei Rippen der hintere Theil des Brustreifes verhältnissmässig abschüssiger als der seitliche, und es fällt der Uebergang der stärkeren Neigung in die schwächere für die zweite Rippe genau mit der Rauhigkeit für den Ansatz des hinteren Scalenusmuskels zusammen. Namentlich bei Thoraxformen, welche sich dem phthisischen Habitus annähern, ist die Aenderung in der Neigung eine sehr rasche und sehr ausgiebige.

Da der Wirbelantheil des Brustreifes seiner Lage nach als unveränderlich betrachtet werden kann, die Differenzen auch bei verschiedenen Individuen (nach der Länge der Wirbelsäule) nicht sehr bedeutend sind, so ist die Neigung eines jeden Brustreifes bestimmt durch den senkrechten Abstand zwischen Rippenköpfchen und dem vorderen Ende des Rippenknochens. Darauf bezügliche Daten sollen an einer anderen Stelle angeführt werden. Bei alledem ist noch zu bedenken, dass die genannten Abstände wesentlich mit bedingt sind durch die Länge der Rippen und daher nur zu vergleichender Bestimmung der Neigung gleich langer Rippen verwerthbar sind. Der Neigungswinkel des hinteren Segmentes der Brustreife zur Horizontalebene ist im Allgemeinen für die obersten ein grösserer als für die unteren, daher die Vergrösserung der senkrechten Abstände der vorderen und hinteren Rippenenden nach abwärts hauptsächlich von der wachsenden Länge derselben herrührt; ein anderer Grund hiefür liegt noch in den Krümmungsverhältnissen der Rippenknochen, da dieselben von der 6. bis zur 10. in ihrem vorderen Abschnitte nach der Kante etwas nach abwärts gebogen sind. —

Am besten lassen sich die Neigungsverhältnisse der Brustreife überblicken, wenn man einen des Schultergürtels entkleideten sonst aber intacten Thorax betrachtet. Man überzeugt sich da, dass die erste Rippe am stärksten, die zweite in ihrem hinteren Abschnitte noch etwas mehr als die folgenden Rippen geneigt ist. Bezüglich der übrigen Rippen bis zur 10. bleibt der Neigungswinkel im hinteren Abschnitte so ziemlich derselbe, so dass die dem Rippenwinkel angrenzenden Theile derselben annähernd unter einander parallel verlaufen. Von der Axillarlinie nach vorne macht sich

jedo[illegible]e sichtliche Divergenz der Rippen geltend. Die zweite Ri[illegible]erläuft von ihrer schon erwähnten Tuberosität an mit sehr [illegible]er Neigung, oft fast horizontal nach vorne; von der dritten [illegible]arts aber neigen sich die vorderen Enden der Rippenknochen [illegible]ner tiefer herab. Die gegenseitigen Abstände der Brustreife an der vorderen Seite sind wesentlich von den Längenverhältnissen des Brustbeinkörpers und der Handhabe abhängig, obwohl dieselben durch geringe Knickungsdifferenzen der Rippenknorpel theilweise compensirt werden können. Letztere Differenzen treten am auffälligsten an dem 2. und 3. Rippenknorpel zu Tage. Die beiderseitigen Knorpel der 2. Rippe würden in der Verlängerung ihrer Achsen in der Regel einen nach oben offenen, sehr stumpfen Winkel darstellen, in manchen Fällen aber sind sie leicht gebogen, so dass sie in einer Flucht in der Fuge zwischen Manubrium und Corpus sterni zusammentreffen. Bezüglich des 3. Rippenknorpels kann man alle drei möglichen Fälle beobachten, entweder die Verlängerungen ihrer Achsen laufen gerade in einander, oder aber sie können in einem nach unten (der häufigste Fall), oder nach oben offenen, jedenfalls aber sehr stumpfen Winkel aneinanderstossen. Durch diese Compensationen werden in jenen Fällen, wo die Handhabe im Verhältniss zum Körper des Brustbeines entweder besonders lang oder besonders kurz ist, die Abstände der vorderen Segmente der Rippenreife innerhalb gewisser Grenzen gehalten.

Die Abstände zwischen den einzelnen Rippenreifen — die Intercostalräume — sind an der rückwärtigen Seite von geringer und allenthalben ziemlich gleicher Breite. Alle vergrössern sich an der Vorderseite, jedoch verhältnissmässig mehr die oberen als die unteren, was zum grössten Theil aus der Verbreiterung des Vorderendes der unteren Rippen resultirt. Gegen das Sternum zu verjüngen sich die Intercostalräume wieder, mit Ausnahme des ersten und zweiten, und zwar um so mehr, je stärker die sie begrenzenden Rippenknorpel nach aufwärts gebogen sind.

Die Form der Brustreife ist für jeden einzelnen derselben eine verschiedene und ausserdem bei verschiedenen Individuen nicht unerheblich wechselnde; sie ist selbstverständlich im innigsten Zusammenhange mit der Krümmung der Rippen, namentlich mit der Gestaltung des Rippenwinkels (angulus costae) ausserdem aber mit der Stellung der Querfortsätze der Wirbel. Sind die Rippenwinkel scharf gebogen, und die Querfortsätze etwas stärker nach hinten

geneigt, so erscheinen die Brustreife beiderseits vom Wirbelkörper tief gebuchtet, so dass die Wirbeldorne bis auf 1 Cm. und mehr von den Rippenwinkeln nach hinten überragt werden können; es springt dann der Wirbelkörper mehr und steiler nach innen vor, der Innenkontour des Brustreifes zeigt die eigentliche Kartenherzform. In anderen Fällen sind die Rippenwinkel mehr flach gebogen, so dass sie gar nicht das Niveau der Dornenreihe erreichen. In solchen Fällen ist der Brustreif mehr in die Breite gezogen und er erhält dann die Bohnen- oder Nierenform. Es scheint, dass in letzterem Falle häufig eine geringere, im ersteren Falle eine stärkere Neigung der Rippenreife zum Horizont Platz greift. Jedenfalls ist von diesen Momenten die Tiefe das sulcus pulmonalis des Brustkorbes abhängig.

Das vordere Segment des Brustreifes ist stets abgeplattet, in manchen Fällen, wenn die Rippenknorpel etwas über das Niveau des Brustbeines vorragen, letzterem entsprechend leicht eingebogen. Diese Bildung kommt nicht selten, jedoch meist nur im Bereiche des sechsten und siebenten Brustreifes vor.

Die von den falschen Rippen geformten Reife sind analog den bisher erörterten, jedoch ist das vordere Segment nicht geschlossen; die Verbindung der vorderen Enden dieser Reife mit dem je überliegenden wird dadurch hergestellt, dass die Knorpel der achten, neunten und zehnten Rippe sich mit ihren Rändern aneinander und an den Knorpel der siebenten Rippe anlagern, nicht selten unter theilweiser Verschmelzung der Knorpelspangen, meistens jedoch mit gegenseitiger straffer faseriger Verknüpfung.

Die Veränderungen, welchen die Brustreife in Folge ihrer gelenkigen Gliederungen nach Form und Neigung unterworfen sind, sollen unten zur Sprache gebracht werden.

Der Brustkorb als Ganzes.

§. 10. Indem die zwölf Brustreife in gesetzmässiger Folge übereinander geschichtet und mit einander verbunden sind, kommt es zur Bildung jenes gegliederten Gehäuses, welches mit dem Namen Brustkorb — Thorax — bezeichnet wird. Vervollständigt durch derbe Bandmassen und durch die Zwischenrippenmuskulatur, aus-

gestattet ferner mit einer mächtigen über seine ganze Rückenfläche hinausreichenden Streckmuskulatur, umschliesst er als starre und doch bewegliche Wandung die Brusteingeweide und nimmt in seinem untersten Abschnitte noch einen Theil der Contenta des Bauchraumes auf. Dem Zwecke der vorliegenden Abhandlung entsprechend mag zunächst nur jener obere Theil des Brustkorbes in den Kreis der Betrachtung gezogen werden, welcher durch das Zwerchfell nach unten abgeschlossen, die Wandung der Brusthöhle darstellt. Da die äussere und innere Oberfläche der Brustwand nicht congruent sind, beide aber für uns Bedeutung haben, müssen sie gesondert besprochen werden.

Aeussere Oberfläche der Brustwand.

§. 11. Löst man von der Brustregion einer Leiche nebst der Haut alle jene Muskeln ab, welche zu dem Schultergürtel in Beziehung stehen, lässt aber dabei die Wandung des Bauchraumes intact, so lassen sich die äusseren Verhältnisse des noch mit seiner ihm eigenen Muskulatur versehenen Brustkorbes am besten übersehen. Es gelingt auch leicht, mit Hülfe eines passenden Gestelles der Leiche eine aufrecht stehende Stellung zu geben und die Brustregion frei von jedem beirrenden Drucke einer allseitigen Untersuchung zugänglich zu machen.

So betrachtet zeigt der Brustkorb die Form eines schief abgestuzten Kegels, dessen Grundfläche eine ziemlich regelmässige Ellipse darstellt. Nur in dem obersten Abschnitte des Brustkorbes wird der Querschnitt etwas unregelmässiger, indem der vordere Umfang der Ellipse den vorderen Enden der Rippenknochen entsprechend ein wenig eingedrückt erscheint; dadurch wird der längste frontale Durchmesser der Querschnittsfigur weiter nach rückwärts verschoben und fällt an der zweiten Rippe in eine Linie, welche die beiderseitigen Ansatzstellen des hinteren Scalenusmuskels verbindet. Die längere — frontale — Achse dieser Querschnittsfigur steht in den oberen Abschnitten des Brustkorbes zu der kürzeren — sagittalen — in dem ziemlich constanten Verhältnisse wie 3:2; in den unteren Partien ändert sich dieses Verhältniss etwas zu Gunsten der sagittalen Achse und kann häufig bis nahezu 4:3 betragen. Der äussere Horizontalumfang der Brustwandung nimmt im Allgemeinen von oben nach abwärts zu, jedoch

in den oberen Partien mehr als in den unteren, und ist in der Höhe des untersten Endes des Brustbeinkörpers am grössten. Er ist im Wesentlichen abhängig von der Länge, Krümmung und Neigung der von ihm umfassten Rippen, von der Krümmung der Wirbelsäule und von der Stellung des Brustblattes. Wegen der beträchtlichen Neigung der Rippen gegen den Horizont überkreuzt das in der gewöhnlichen Weise senkrecht zu einer imaginären Achse des Brustkorbes um diesen gelegte Messband jedesmal eine Anzahl von Brustreifen in schiefer Richtung, und zwar um so mehrere, je tiefer die Messlinie gewählt worden war. In der Höhe der Fuge zwischen Brustbeinkörper und Handhabe durchschneidet die Messebene vorne den unteren Rand der zweiten Rippe, seitlich die dritte und vierte, rückwärts den Winkel der fünften Rippe und in den meisten Fällen noch den Höcker der sechsten Rippe und geht durch den oberen Abschnitt des sechsten oder durch den unteren Abschnitt des fünften Wirbelkörpers oder auch durch die entsprechende Bandscheibe und durch oder unter dem vierten Brustwirbeldorn hinweg.

Die Messebene, welche der Höhe der Brustwarze entspricht, fällt vorne zwischen das mittlere und untere Viertheil des Brustbeinkörpers in den Knorpel und das vordere Ende der vierten Rippe, durchschneidet die vierte, fünfte, in der Axillarlinie die sechste Rippe, ferner die siebente und achte, häufig noch das hinterste Ende der neunten Rippe und geht zwischen siebenten und achten Wirbeldorn durch. — In der Höhe des unteren Endes des Brustbeinkörpers durchschneidet die Messebene den sechsten und fünften Rippenknorpel, ferner das vordere Ende des fünften Rippenknochens, die sechste, siebente (Axillarlinie), achte und neunte Rippe, häufig noch den Höcker der zehnten Rippe, geht durch den zehnten Brustwirbelkörper oder die überliegende Bandscheibe und zwischen achten und neunten Brustwirbeldorn hinweg. — Der Umfang des Thorax in der untersten von den genannten Messebenen ist stets der grösste, der der mittleren nur um 1—3 Centimeter kleiner, in seltenen Fällen auch gleich (einmal fand ich ihn sogar um 1,8 Cm. grösser), während der Umfang in der Höhe des oberen Endes vom Brustbeinkörper stets um ungefähr den siebenten Theil von den beiden anderen übertroffen wird. Das Grössenverhältniss der an den genannten drei Stellen gemessenen Umfänge bleibt ziemlich constant und zeigte bei dem von mir benutzten Materiale innerhalb normaler Verhältnisse keine erheblichen Abweichungen, welche den verschiedenen

Conformationen des Brustkorbes entsprechend constant sich wiederholt hätten.

Das Verhältniss des Thoraxumfanges zum Gesammtumfang der Brust nimmt infolge der Gestaltung des Schultergürtels umsomehr zu Gunsten des Thoraxumfanges zu, je weiter nach abwärts die vergleichende Messung vorgenommen wird. Es variirt aber auch bei verschiedenen Individuen in ziemlich weiten Grenzen, und zwar je nach der Ausbildung der Muskulatur und des Fettgewebes, so dass es einen ziemlich getreuen Ausdruck für die Kraft und den Ernährungszustand des Individuums (nicht aber für den Gesundheitszustand der Brustorgane) zu geben im Stande ist. An 50 nach dieser Richtung untersuchten Soldatenleichen ergaben sich folgende Resultate:

In der ersten der vorher genannten Messebenen betrug der Thoraxumfang zwischen 70,21 und 82,93 Procent des Brustumfanges, im Mittel aus allen Fällen 76,45 Procent. Zwei extreme Fälle wurden unter krankhaften Verhältnissen gefunden; der eine Fall betraf einen 20jährigen, höchst abgemagerten Mann, der an florider Phthise gestorben war; bei diesem betrug der Thoraxumfang an dieser Stelle 89,08 Procent des Brustumfanges. Der andere Fall betraf einen äusserst stark gebauten, muskelkräftigen 22jährigen Selbstmörder mit allseitiger Anwachsung beider Lungen und Spitzentuberkulose, bei welchem der Thoraxumfang sich auf nur 67,85 Procent des Brustumfanges belief.

In der zweiten, der Höhe der Brustwarzen entsprechenden Messebene schwankte der Thoraxumfang zwischen 80,12 und 93,29 % des Brustumfanges, und belief sich in extremen Fällen einmal auf 78,89 % ein anderesmal auf 95,52 und 96,38 %. Das Mittel aus allen Fällen berechnet sich auf 88,33 % des Brustumfanges.

In der untersten Messebene schwankte der Thoraxumfang zwischen 85,52 und 96,38 % des Brustumfanges, die Mittelzahl fällt auf 91,27 %. — Man vergleiche hiezu die angehängte Tabelle A.

Für die Längen-Dimensionen des Thorax, soweit er als Brustwandung in Betracht kommt, finden sich bei der äusseren Besichtigung desselben nur theilweise brauchbare Anhaltspunkte, welche geeignet wären vergleichenden Messungen zu dienen. Für die Sternalgegend, an welcher Stelle die Brustwandung am kürzesten ist, lassen sich genaue Masse geben; es fällt hier die Länge zusammen mit der Länge des Körpers und der Handhabe des Brustbeines, wofür auf die früher gegebenen Daten verwiesen werden

kann. Die Länge der hinteren Brustwandung ist ungefähr gegeben durch den Abstand des 7. Halswirbeldornes von dem Dorne des 12. Brustwirbels. An den seitlichen Partieen des Brustkorbes ist die genaue Abgränzung seiner Räumlichkeit nach unten bei äusserlicher Untersuchung nicht ganz sicher bestimmbar. Man wird jedoch nicht allzuweit fehlen, wenn man sich von dem unteren Ende des Brustbeines entlang dem unteren Rande des 6. Rippenknorpels eine Linie zieht, welche man über das vordere Ende des 7. Rippenknochens weg in leicht nach abwärts convexem Bogen so gegen den Dorn des 12. Brustwirbels hin verlängert, dass in der Axillarlinie der untere Rand der 9. Rippe durchschnitten wird. Dabei ist darauf zu achten, dass der Brustraum linkerseits sich um ein Geringes weiter nach abwärts erstreckt als rechts. Man kann daher in der Axillarlinie ein annähernd brauchbares Maass für die Länge der seitlichen Brusthöhlenwandung gewinnen, wenn man das Messband einerseits an die Wurzel des Querfortsatzes des 1. Brustwirbels, andererseits an den unteren Rand der 9. Rippe anlegt.

Die Breiten- und Tiefendurchmesser des Brustkorbes, welche mittelst des Tasterzirkels an verschiedenen Stellen abgenommen werden, verhalten sich zu einander entsprechend der Form der oben angegebenen Querschnittsfiguren. Beide nehmen von oben nach abwärts zu, nur der frontale Durchmesser bleibt von der 7. Rippe abwärts entweder gleich, oder kann auch um ein Geringes kürzer werden.

Nachstehend folgen die hierhergehörigen Maasse, welche an dem in der oben angegebenen Weise zugerichteten Brustkorbe eines 22jährigen Mannes von mittlerer Körperstatur vorgefunden worden sind.

	Am oberen Ende des Brustbeinkörpers	In der Höhe der Brustwarzen	Am unteren Ende des Brustbeinkörpers
Horizontal-Umfang des Brustkorbes	61 Cm.	69 Cm.	71 Cm.
Sagittaler Durchmesser „ „	14,2 Cm.	16,4 Cm.	17 Cm.
Frontaler „ „ „	20,7 Cm.	24,3 Cm.	25,4 Cm.

Länge der Brustwand in der vorderen Medianlinie: 16 Cm.
„ „ „ „ „ hinteren „ 26 Cm.
„ „ „ „ „ Axillarlinie 28,5 Cm.

Hiezu ist zu bemerken, dass das laterale Längenmass der

Brustwand desshalb als das grösste erscheint, weil hier die Messlinie beträchtlich gekrümmt ist; würde man den senkrechten Abstand beider Endpunkte derselben — also eigentlich die absolute Höhe des Brustraumes messen, so würde sich das Maass um etwa 3—4 Cm. vermindern. — Endlich sei noch erwähnt, dass bei der von uns gewählten Betrachtungsweise der Brustwand jene tiefen Einsenkungen der rückseitigen Fläche, welche von den Rippenwinkeln einerseits und der Dornenreihe andererseits an dem Brustskelete gebildet werden, nicht zur Beobachtung kommen, weil sie durch die hier eingelagerte Streckmuskulatur des Rumpfes ausgeglichen werden. Bei einigermassen muskelstarken Individuen bilden diese beiden Muskelsäulen leicht gewölbte Vorragungeu, so dass die mehrerwähnte Medianfurche des Rückens entsteht, in welcher die Reihe der Wirbeldorne gelagert ist. Am Lebenden ist dieses Verhalten übrigens viel schärfer ausgeprägt, als an der Leiche. In Folge dieser rinnenartigen Einsenkung kann der Horizontalumfang des Thorax um 1—2 Cm. erhöht werden.

Die individuellen Differenzen in der äusseren Form des Brustkorbes.

§. 12. Die individuellen Differenzen in der äusseren Form der Brustwand sind innerhalb der Grenzen des Normalen ausserordentlich mannigfach. Ich möchte dieselben abtheilen in solche, welche in dem Gesammtbau des Brustkorbes begründet sind, welche sozusagen mit der individuellen Thoraxform in ursächlichem Zusammenhang stehen, und in solche, welche mehr oder weniger zufällig an einer oder der anderen Stelle vorkommen.

Was die individuellen Differenzen der ersteren Art anbelangt, so sind stets eine Reihe von bestimmten Einzelnheiten an einander geknüpft, deren Summe eben der betreffenden Thoraxform das eigenthümliche Gepräge gibt. Vergleicht man eine grössere Reihe von normalen Brustkörben etwas eingehender, so wird man, so ähnlich auch alle untereinander sind, kaum zwei finden, welche sich in Allem und Jedem vollkommen gleichen. Man wird aber die meisten schon nach dem allgemeinen Eindruck, den sie dem prüfenden Auge gewähren, unter gewisse Kategorien bringen können, deren mehrere man auch seit langem unter Zuhilfenahme mehr oder minder

gelungener Vergleiche aufgestellt hat, um die verschiedenen Thoraxformen abzutheilen. Es dürfte für unsere Zwecke genügen, zwei sozusagen typische Thoraxformen näher zu bezeichnen, deren einer oder der anderen sich eine grosse Anzahl von normal gebauten Brustkörben an die Seite stellen lassen.

Wenn man diese beiden Typen gewissermaassen als zwei entgegengesetzte Glieder in der Formenreihe der normalen Brustkörbe gelten lassen will, so gibt es eine andere grosse Zahl von solchen, welche sich weder dem einen noch dem anderen dieser zwei Typen ohne Zwang anschliessen lassen, sondern zwischen beiden die Mitte halten, indem die anzuführenden Eigenthümlichkeiten weder nach der einen noch nach der anderen Seite hin prägnant hervortreten. Bezeichnet man diese letzteren als Mittelformen, so kann man die beiden genannten Typen einer stark in die Augen springenden Eigenthümlickheit wegen als die „schmale" und die „breite" Thoraxform bezeichnen.

Ich will die hervorstechendsten Merkmale dieser beiden Formen, wie sie sich an zwei exquisiten Präparaten der anatomischen Anstalt des Josephinums finden, statt jeder weiteren Beschreibung einander gegenüberstellen.

	Schmaler Brustkorb	Breiter Brustkorb
Krümmung der Brustwirbelsäule	flach	ziemlich tief
Die Wirbeldorne	werden bis zum 2. hinauf von den Rippenwinkeln nach hinten überragt	ragen allerorts über das Niveau der Rippenwinkel vor
Die Rippenhälse	stark nach rückwärts gestellt	sehr schräg nach der Seite gestellt
Die Rippenwinkel	tief ausgebogen	flach gebogen
Der Sulcus pulmonalis	tief	flach
Die vier oberen Rippen gegen die unteren	im Verhältniss länger	im Verhältniss kürzer
Die obersten 3—4 Rippen	stärker geneigt	weniger geneigt
Die obere Brust-Apertur	Kartenherzform, stärker geneigt	Bohnenform, weniger geneigt
Die ersten drei Zwischenrippenräume	weiter	enger

	Schmaler Brustkorb	Breiter Brustkorb
Die vorderen Rippenenden	reichen nicht so nahe an das Brustbein (die Knorpel länger)	reichen näher an das Brustbein heran (die Knorpel kürzer)
Das Manubrium Sterni ist im Verhältniss zum Corpus	länger	kürzer
Die frontalen Durchmesser im Bereiche der eigentlichen Brust sind	durchgehends kürzer und nehmen von oben nach abwärts mehr zu	sämmtlich länger und nehmen von oben nach abwärts weniger zu
Der grösste frontale Durchmesser	fällt in das Bereich der Hypochondrien	in das Bereich des 6. Rippenpaares
Die Längendurchmesser sind	grösser	kürzer
Die Sagittaldurchmesser	zeigen annähernd dieselben Verhältnisszahlen an allen Stellen	
Der Umfang des Brustkorbes	oben verhältnissmässig kleiner als in den mittleren und unteren Abschnitten	oben verhältnissmässig grösser als in den mittleren und unteren Abschnitten

Bezüglich der individuellen Differenzen in der Thoraxform, welche mehr oder weniger zufällig an irgend einer Stelle vorkommen, ist zunächst hervorzuheben, dass sie, besonders wenn sie etwas höhere Grade erreichen, nicht selten auch die Gesammt-Configuration des Brustkorbes beeinflussen können. Sie streifen zum Theil schon nahe an das Gebiet des Pathologischen, und es dürfte häufig schwer fallen, zu bestimmen, ob eine oder die andere Formdifferenz schon dahin zu zählen sei oder nicht. Hierher gehören: Auffallendere Krümmungen des Brustbeines mit hinterer Concavität, leichte Knickungen desselben nach rückwärts an der Ansatzstelle des sechsten Rippenpaares oder an der Verbindungsstelle von Handhabe und Körper, stärkere Einziehung oder seitliche Verschiebung des schwertförmigen Ansatzes, oder mässige Schiefstellung des ganzen Brustbeines nach der einen oder anderen Seite. Ferner: Bedeutendere Vorbiegungen oder Knickungen der Rippenknorpel, vorzüglich im Bereiche des sechsten bis neunten; auffallenderes Hervortreten der Rippenweichen, endlich mannigfache Störungen der bilateralen Symmetrie mässigen Grades, soweit sie nicht nachweisbar durch Krankheiten bedingt sind.

Die über das Wachsthum des Brustskeletes vorliegenden Untersuchungen von C. Langer[1]) und C. Hueter[2]) thun auf das Uebezeugendste dar, dass die Form des Brustkorbes, wie wir sie am erwachsenen Menschen treffen, das Resultat von mechanischen Spannungen und Druckwirkungen ist, welche in Folge des Wachsthumsprocesses der Rippen auf dieselben einwirken, sowie der Widerstände, welche sich diesen formverändernden Einflüssen entgegenstellen. Da nun ohne Zweifel verschiedenartige äussere und innere Momente im Stande sein werden, diese gestaltgebenden Faktoren in einer oder der anderen Weise zu beeinflussen, so dürfte es keinem Widerspruch begegnen, dass eine grosse Zahl von individuellen Differenzen des Brustkorbes in Modificationen seines Wachsthums ihre Erklärung finden müssen. So kann beispielsweise mit Sicherheit behauptet werden, dass jene Brustkörbe, deren Querschnitt eine mehr rechteckige Gestalt zeigt, deren sagittale Durchmesser das gewöhnliche Verhältniss zu den frontalen übertreffen, Formen sind, welche einen mehr infantilen Charakter an sich tragen, deren Gestalt sich im Laufe des Wachsthums nicht so sehr verändert hat, wie dies unter gewöhnlichen Verhältnissen geschieht.

Die Formveränderungen, welche der Brustkorb unter dem Einflusse von pathologischen Momenten der verschiedensten Art erleiden kann, sind von J. Engel[3]) in seinen zahlreichen Schriften erschöpfend geschildert worden.

Die innere Oberfläche der Brustwand.

§. 13. Sie gibt dem eigentlichen Brustraum seine Gestalt und so fällt die Beschreibung ihrer Form mit der Beschreibung des ersteren — des Cavum thoracis — zusammen. Dadurch dass die Reihe

---

[1]) C. Langer, Wachsthum des menschlichen Skeletes mit Bezug auf den Riesen. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. 31. Band. 1871.

[2]) C. Hueter, die Formentwicklung am Skelet des menschlichen Thorax. Leipzig. 1865.

[3]) Man vergleiche insbesondere J. Engel, Specielle patholog. Anatomie. Wien 1856. — Bemerkungen über den Habitus als Krankheits-Anlage. Zeitschr. d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1848. p. 409 u. f.

Die auffallendste Incongurenz beider Oberflächen der Brustwa zeigt sich jedoch an ihrer hinteren Fläche. Hier bildet die Rei der Wirbelkörper einen tiefen Einschnitt in den Brustraum, welch von oben nach abwärts sowohl nach der Breite als nach der Tie um ein Geringes zunimmt; hierdurch erhält die hintere Brustwa zwei seitliche, der ganzen Länge nach verlaufende Buchten, welch als Sulci pulmonales bekannt sind. Es liegt auf der Hand, dass i

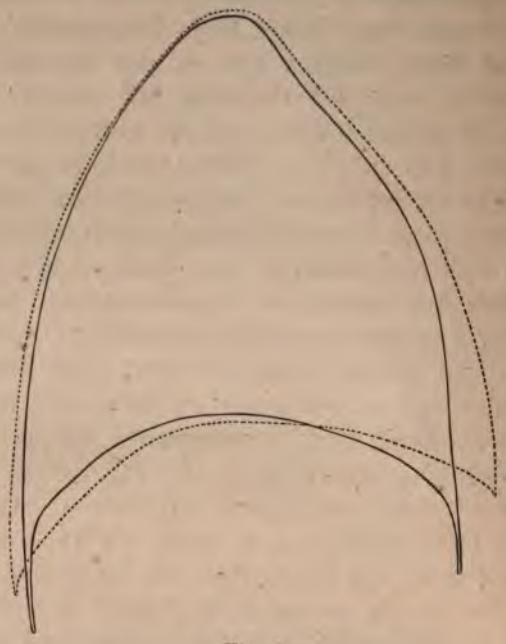


Fig. 1.

Sagittaler Durchschnitt des Brustraumes bei extremer In- und Exspirations-Stellung, in der Mitte zwischen Parasternal- und Mammillar-Linie gezogen gedacht. (Schematisch.) $^1/_3$.

Folge dessen sowohl die Querschnittsfigur als auch das Verhältniss der verschiedenen Durchmesser ein ganz anderes wird, als an der äusseren Brustoberfläche. Die Querschnittsfigur gewinnt die sogenannte Kartenherz- oder Bohnenform; die in der Medianebene gelegten Sagittaldurchmesser sind in Folge dessen erheblich kleiner, als die in der Parasternallinie gezogenen; am längsten sind sie in einer Sagittalebene, welche ungefähr in der Mitte zwischen Parasternal- und Mammillarlinie gedacht wird. Im Allgemeinen nehmen sie von oben nach abwärts continuirlich zu, so lange sie zwischen

theilung zugänglich gemacht werden können, verweise ich a
vorstehenden Abbildungen, welche Skizzen derselben darstell

Um aber die für unsere Zwecke so wichtigen Verhältniss
den Querschnittfiguren des Brustraumes für einen concreten
anschaulich zu machen, soll das nachfolgende Untersuchungsprot
hier seinen Platz finden.

Infanterist J. H., grosser, starkknochiger, nicht sehr muskul
fettarmer Mann, 22 Jahre alt, nach 36tägiger Erkrankung an Ty
gestorben. Die Untersuchung der Brustorgane während des Le
hatte ausser einem geringfügigen Bronchialkatarrh keine Anom
ergeben.

Körpergrösse	=	173,5 Cm.
Symphysenhöhe	=	99 „
Höhe der Wirbelsäule	=	71,4 „
Schulterbreite	=	40,9 „

Brustumfang in der Höhe des oberen Endes des Corpus sterni 89 (
„ „ „ „ der Mammillen (beiderseits auf der
Rippe): 88,5 Cm.
„ „ „ „ des unteren Endes des Corpus ster
87,5 Cm.

Die drei Linien, in welchen der Brustumfang gemessen wor
war, wurden sogleich mit Tusche fixirt.

Nachdem die Leiche durch 24 Stunden nach dem Tode a
etwas erhöhtem Oberkörper gerade ausgestreckt gelegen war, wur
sie im Zustande voller Todtenstarre an einem eigens vorgerichtete
Gestelle fast aufrecht festgebunden, so dass die Arme angezog
der ganze Rumpf völlig frei stand. Mit einer aus gestossenem E
und Kochsalz bereiteten Kältemischung ringsum bedeckt, wurde d
Leiche durch 42 Stunden dem Froste ausgesetzt und dann d
Rumpf in der Höhe des Nabels quer durchgesägt. Es zeigten sic
die Rumpfwände fest gefroren, die Eingeweide jedoch nur bis a
einer gewissen Tiefe erstarrt. Sofort wurden durch Ablösung de
Zwerchfelles an seinen vorderen Ansätzen die Brustorgane freigeleg
und sorgfältig entfernt, hierauf rasch der ganze Brustraum mi
Gypsbrei erfüllt. — Die Brustorgane zeigten keine Erkrankung
Es wurde nun noch einmal der Brustumfang an den drei bezeich
neten Linien gemessen und wieder genau die oben angeführte
Zahlen gefunden. Nach vollständiger Erstarrung des Gypsgusse
und theilweisem Aufthauen der Brustwand wurden sämmtliche Mes
linien durch je 4 Messerstiche, welche bis in den Gypsguss ei

In der nachfolgenden Tabelle sind die an den drei Querschnittsfiguren abgenommenen Maasse zusammengestellt (der Flächeninhalt wurde mittelst des Planimeters gemessen.)

	Sagittale Durchmesser			Grösster Frontaldurchmesser	Umfang in Cm.			Flächen-Inhalt in Quadrat-Cm.		
	In der Medianebene	2,5 Cm. medialwärts von der Brustwarzenlinie			rechte Hälfte	linke Hälfte	Gesammt-Umfang	rechte Hälfte	linke Hälfte	Gesammter
		rechts	links							
In der 1. Querschnittsfigur	8,3	14	13,4	24,7	36	34,5	70,5	136,8	128,5	265,3
In der 2. Querschnittsfigur	11,2	16,9	15,8	26,5	41,4	39,1	80,5	189,4	172,8	362,2
In der 3. Querschnittsfigur	12,2	17,8	16,7	27	43,2	40,6	83,8	208,4	186,7	395,1

Ueber die Querschnittsfiguren des Brustraumes finden sich bei Hutchinson[1]) detaillirte Angaben nebst Abbildungen, welche grosses Interesse erwecken, wenngleich die Methode, nach der dieselben gewonnen sind, keineswegs fehlerfrei ist, und auch nirgends bemerkt wird, für welche Höhe die Querschnitte gelten. Die individuellen Differenzen, welche sich nach Form und Grösse an den dort gegebenen Abbildungen zeigen, sind ganz ausserordentlich; Hutchinson sagt, dass ihre Durchmesser auf alle mögliche Weise von einander abweichen und durchaus in keiner Beziehung zur Grösse des Individuums und zu dessen vitalem Athmungsvermögen stehen. Dieselbe Mannigfaltigkeit kommt auch in den Differenzen des Flächeninhaltes bei den dort beobachteten 20 Individuen zum Ausdruck.

Es steht nemlich der Flächeninhalt der Querschnittsfigur des Brustraumes mit keinem der anderen dort aufgeführten Maasse in einem constanten Verhältniss, am wenigsten mit dem Kubikinhalt des Brustraumes. Um diese Differenzen anschaulich zu machen stelle ich aus den von Hutchinson verzeichneten Zahlen neben die der Grösse nach geordneten Flächeninhalte der Brustdurchschnitte den zugehörigen Cubikinhalt des Brustraumes und die Körpergrösse nach dem englischen Zollmaasse. Letztere ist aus dem Grunde beigefügt, weil sie nach Hutchinson als Maassstab für die vitale Capacität der

[1]) John Hutchinson, Von der Capacität der Lungen. Aus dem Englischen von Samosch. 1849. p. 40 u. f.

Lungen zu betrachten sein soll. Die von ihm aufgeführten Maasse für die weiblichen Individuen lasse ich hinweg.

Flächeninhalt der Querschnittsfigur	Cubikinhalt des Brustraumes.	Körpergrösse	
Quadrat-Zoll	Cubik-Zoll	Fuss	Zoll
36	355	5	5
37	248	5	10
41	335	5	4
41	286	5	6
43	374	5	8
44	348	5	7
46	342	5	9
47	300	5	6
50	349	5	10
51	245	5	8
53	356	5	5
56	379	5	6¼
57	457	5	7
63	295	5	10

Beweglichkeit des Brustkorbes.

§. 14. Die vielfache gelenkige Gliederung des Brustskelets, verbunden mit der hohen Elasticität der Rippen und ihrer Knorpel, endlich die zu einem grossen Theil muskulöse Beschaffenheit der Brustwand bieten die Grundlage zu ausgiebiger Beweglichkeit der letzteren in allen ihren Theilen, zu Veränderungen in der Form und in allen Dimensionen des Brustkorbes. Dieselben, an die verschiedenen Athmungsphasen geknüpft, sind bereits seit Langem Gegenstand vielfacher und ausführlicher Untersuchungen gewesen und sind in ihren einzelnen Details zu sehr bekannt, als dass sie hier einer weiteren Besprechung bedürften. Es sei hier nur daran erinnert, dass bei ruhiger Athmung — namentlich beim Manne — die Formveränderung zum allergrössten Theile die untere Wand der Brusthöhle — das Zwerchfell — betrifft, dass die Excursionen des untersten Abschnittes der Brust wegen der grösseren Dimensionen desselben unter allen Umständen sehr ins Gewicht fallen.

Die ausgiebige Betheiligung des Zwerchfelles an den Athembewegungen bringt es namentlich mit sich, dass die senkrechten Durchmesser des Brustraumes erheblichen Schwankungen unterworfen

sind, daher auch die Veränderung des Brustraumes nach der Längsrichtung stets einen beträchtlichen Bruchtheil der Gesammtveränderung ausmacht. Da nun die Excursionen des Zwerchfells am lebenden Menschen der direkten Beobachtung völlig unzugänglich sind, so entgeht uns die Möglichkeit, durch Messungen die respiratorischen Veränderungen der Brusträumlichkeit mit annähernder Genauigkeit zu bestimmen. Wenn man, wie es mitunter geschieht, aus den Veränderungen, welche bei den verschiedenen Respirationsstellungen ein oder der andere Durchmesser der Brust oder der Umfang derselben nachweisen lässt, Schlüsse ziehen zu können glaubt auf die Grösse der Veränderung in dem gesammten Brustraum, wenn man namentlich diese Zahlen zur Vergleichung verschiedener Individuen betreffs ihrer Athmungsgrösse verwerthen will, so gibt man sich einer argen Täuschung hin. Abgesehen davon, dass es bis zu einer gewissen Grenze in unserer Willkühr gelegen ist, eine umfangreiche Respirationsbewegung von derselben Grösse unter verschiedenem Bewegungsmodus der Brustwand auszuführen, geht dieser letztere bei verschiedenen Individuen in seinen Einzelnheiten nicht unerheblich verschieden vor sich. Nicht als ob der Bewegungsmechanismus als solcher in seinen Grundgesetzen variabel wäre; es ist nur der Grad der Excursion, mit welchem sich die verschiedenen Theile der Brustwand an der Respirationsbewegung betheiligen, ein sehr wandelbarer. Besonders auffallend wird dies, wenn die Athembewegungen nach der einen oder anderen Richtung den extremen Grenzen sich nähern. Die Gründe hierfür liegen, abgesehen von der Willkühr, Uebung und Angewöhnung in den früher angeführten Variationen in dem Aufbau der Brustwände, namentlich in der verschiedenen Länge und Neigung der Rippen, in den verschiedenen Krümmungsverhältnissen der Rippenknorpel, in der Länge des Brustbeines u. s. f. Insbesondere dürfte die nicht selten vorkommende beschränktere oder ausgebreitetere Verschmelzung der Knorpel der falschen Rippen (an Stelle der normalen Bandverbindung) einen beträchtlichen Einfluss auf den Modus der Athembewegungen zu üben im Stande sein. Dass ausserdem der Zustand der Baucheingeweide in Betracht kommen muss, bedarf kaum der Erwähnung.

Um nun die Verschiebungen, welche die einzelnen Bestandtheile des Brustskelets bei den Athembewegungen erfahren, und um die damit verbundenen Schwankungen in der Configuration und Räumlichkeit des Brustkorbes an einem concreten Falle anschaulich zu

machen, mögen die nachfolgenden Daten einen Beitrag liefern. Sie sind gewonnen worden an einem in Bändern präparirten und in allen seinen Theilen gut erhaltenen Brustskelet, welches in stark verdünntem Weingeist aufbewahrt ist. Durch geeignet angebrachte Züge und Stützen wurden demselben mit thunlichster Genauigkeit die verschiedenen Respirationsstellungen gegeben. Um die verschiedene Neigung der Rippen zu bezeichnen, wurden die senkrechten Abstände der Rippenköpfchen von dem vorderen Ende des entsprechenden Rippenknochens (von beiden die Mittelpunkte) gemessen. Um die Lageveränderungen des Brustbeines zum Ausdruck zu bringen, sind die Stellen der Wirbelsäule beigefügt, an welche die sagittalen Mediandurchmesser des Brustraumes, welche von bestimmten Punkten des Brustbeines aus gezogen wurden, jeweilig hinfallen. Wenn auch die anzuführenden Zahlen sich kaum ohne weiteres auf den lebenden Organismus übertragen lassen können, so dürften sie doch annähernd richtig die Verhältnisse an demselben wiedergeben, umsomehr, als bei den zu wiederholten Malen erneut vorgenommenen Messungen nur sehr geringe Schwankungen in den Zahlen sich ergeben haben.

Senkrechter Abstand des vorderen und hinteren Endes der Rippenknochen

	bei extremer Inspirationsstellung	In der Mittellage	bei extremer Exspirationsstellung
	Mm.	Mm.	Mm.
An der 1. Rippe	14	33	48
„ 2. „	14	34	50
„ 3. „	16	42	56
„ 4. „	30	55	75
„ 5. „	47	67	92
„ 6. „	58	84	106
„ 7. „	73	95	130
„ 8. „	74	102	146

Man sieht hieraus, dass die respiratorischen Schwankungen in der Neigung der Rippen in den obersten Brustregionen verhältnissmässig viel stärker sind, als in den unteren, was mit den Erfahrungen am lebenden Menschen, welche Hutchinson mit Hülfe seiner

Schattenfiguren und Sibson mittelst seines Thorakometers gemacht haben, vollkommen übereinstimmt; beide constatirten eine verhältnissmässig stärkere Erhebung in den oberen Brustregionen, als in den unteren bei der Einathmung.

Sagittale Durchmesser des Brustraumes in der Medianlinie:

Von der Incision jugul. sterni zur Bandscheibe zwischen 1. u. 2. Wirbelkörper 7,8 Cm. — extreme Inspiration.
„ „ „ „ „ „ „ zwischen 2. u. 3. Wirbelkörper 6,2 Cm. — Mittelstellung.
„ „ „ „ „ zum oberen Rand des 3. Wirbelkörpers 5,8 Cm. — extreme Exspiration.

Vom oberen Ende des Corpus sterni zum oberen Rand des 3. Br.-Wirbelkörpers 10,7 Cm. — extreme Inspiration.
„ „ „ „ „ „ „ „ Rand des 4. Br.-Wirbelkörpers 9,1 Cm. — Mittellage.
„ „ „ „ „ „ „ unteren Rand des 4. Br.-Wirbelkörpers 8,6 Cm. — extreme Exspiration.

Vom unteren Ende des Corpus sterni zum unteren Rand des 7. Br.-Wirbelkörpers 13,5 Cm. — extreme Inspiration.
„ „ „ „ „ „ zur Mitte des 8. Br.-Wirbelkörpers 11,2 Cm. — Mittellage.
„ „ „ „ „ „ zum oberen Rand des 9. Br.-Wirbelkörpers 10,3 Cm. — extreme Exspiration.

Frontale Durchmesser des Brustraumes:

Zwischen den entferntesten Punkten des 2. Rippenpaares	bei extremer Inspiration	18,6 Cm.
	in der Mittelstellung	18,2 Cm.
	bei extremer Exspiration	17,9 Cm.
Zwischen den entferntesten Punkten des 5. Rippenpaares	bei extremer Inspiration	23,8 Cm.
	in der Mittelstellung	23,0 Cm.
	bei extremer Exspiration	22,6 Cm.
Zwischen den entferntesten Punkten des 7. Rippenpaares	bei extremer Inspiration	25,2 Cm.
	in der Mittellage	24,5 Cm
	bei extremer Exspiration	24,0 Cm.

Die Neigung des Brustblattes zur Schwerlinie des Körpers entsprach

bei extremer Inspirationsstellung einem Winkel von 28,5°
„ der Mittelstellung „ „ „ 23,5°
„ extremer Exspirationsstellung „ „ „ 22,5°

Der Umfang des Brustkorbes zeigte folgende Schwankungen:

	Bei Inspirationsstellung	In der Mittellage	Bei Exspirationsstellung
	Cm.	Cm.	Cm.
In der Höhe des oberen Endes des Brustbeinkörpers	57	55,5	55
In der Höhe der Brustwarzen (4. Rippenknorpel)	72,4	69	67
In der Höhe des unteren Endes des Brustbeinkörpers	74	70,5	68

Die beigefügten Abbildungen zeigen die Projectionen des zweiten, fünften und siebenten Brustreifes mittelst des Lucae'schen Zeichenapparates bei den oben angeführten Stellungen in der Ansicht von vorne aufgenommen und ineinander gezeichnet (Fig. 4, 5 und 6).

Fig. 4.

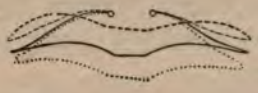


Fig. 5.

Fig. 6.

Projektions-Zeichnungen des 2. (Fig. 4), des 5. (Fig. 5) und des 7. (Fig. 6) Brustreifes bei extremer Inspiration, in der Ruhelage und bei extremer Exspiration. Ansicht von vorne. 1/6.

Das Volumen des Brustraumes.

§. 15. Ausser den bereits erwähnten Angaben Hutchinson's liegt noch eine Messung desselben von Luschka in der Literatur vor. Mir will indessen scheinen, dass die Messungsmethoden beider Forscher nicht sehr genau und, abgesehen davon, die von ihnen gewonnenen Zahlen nicht recht verwerthbar seien. Hutchinson goss einfach in die durch eine möglichst kleine Oeffnung exenterirte Brusthöhle Gypsbrei ein und bestimmte dann das Volumen der erstarrten Masse. Luschka präparirte zunächst das Zwerchfell von der Bauchseite aus wie zu einer anatomischen Demonstration, durchtrennte den Rumpf in der Gegend des fünften Lendenwirbels und goss die Concavität

des Zwerchfelles mit Gypsbrei aus. Hierauf wurde die Brusthöhle von ihrem Eingange aus von ihren Eingeweiden befreit und, während das Zwerchfell durch den früher gewonnenen Gypsguss von unten her gestützt war, ebenfalls mit Gypsbrei erfüllt. Das Volumen des letzteren Gusses wurde als das Volumen der Brusthöhle gemessen.

Es ist ganz zweifellos, dass bei diesen beiden Methoden durch die verschiedenen Manipulationen Form und Räumlichkeit der Brusthöhle in unbestimmbarer Weise verändert und ausserdem durch das Gewicht der Gypsmasse beinträchtigt worden ist. Man kann also nicht einmal sagen, dass die so gewonnenen Zahlen dem Volumen der Brusthöhle, wie es an der intacten Leiche war, entspreche. — Sollen aber die gewonnenen Grössen verwerthbar sein, so müssten sie zum mindesten einem genau bestimmten Zustande der Brusthöhle angehören. Zu diesem Behufe könnten Gypsabgüsse von Leichen verwendet werden, deren gesammte Rumpfwände in starrgefrorenem Zustande sich befinden.

Behufs einer praktisch brauchbaren Beurtheilung des Brustraumes muss aber zweifellos die Forderung gestellt werden, den grössten und den geringsten Volumswerth des Brustraumes zu bestimmen, welcher an dem unverletzten menschlichen Körper in der That vorkommen kann. Ich glaube, dass man diesem Ziele nur durch Volumsbestimmungen der Contenta des Brustraumes sich nähern könne. Obgleich es nicht möglich ist, mit den dermalen zur Verfügung stehenden Hülfsmitteln ganz fehlerfreie Messungen des Rauminhaltes der Lungen und des Herzens vorzunehmen, so lassen sich die Fehlergrenzen denn doch so weit einschränken, dass sie bei der Grösse des Objectes nicht allzusehr ins Gewicht fallen. Desshalb dürften sich die nachfolgenden Angaben nicht weit von der Wahrheit entfernen. Bezüglich der Methoden der Messung und deren Fehlerquellen verweise ich auf einen späteren Abschnitt dieser Abhandlung.

Diese Untersuchungen wurden an Leichen mit gesunden Brustorganen, und zwar zur Zeit als noch die Todtenstarre andauerte, in folgender Weise vorgenommen. Nachdem die wünschenswerthen Maasse an der Leiche abgenommen worden waren, wurde die Luftröhre am Halse mittelst eines passenden Pfropfes luftdicht verschlossen, dann nach Eröffnung der Brusthöhle sämmtliche vom und zum Herzen führenden grossen Gefässe, sowie die beiden Bronchi an den erforderlichen Stellen unterbunden — die Arteriae und Venae pulmonales doppelt —, so dass Herz und Lungen ohne wesentliche

Aenderung des Blut- und Luftgehaltes isolirt werden konnten. Nun wurde das Volum des Herzens sammt dem in ihm und den grossen Gefässstämmen enhaltenen Blute und dem Herzbeutel durch Eintauchen in Wasser bestimmt, und das Kubikmaass der beiden Lungen mit dem an der Leiche ursprünglich vorhandenen Luftgehalte gemessen. Bezüglich der letzteren wird jedoch eine Correctur nöthig, da das Volumen der Lungen bei Eröffnung des Brustraumes sich etwas verkleinert, dem entsprechend die Spannung der Lungenluft zunimmt — nach Donders Angabe um 6 Mm. Queksilber. Da dies ungefähr $^1/_{60}$ des mittleren Barometerstandes beträgt, so ist zu dem gefundenen Volumen beider Lungen der 60. Theil desselben hinzuzurechnen. Ich habe die betreffende Bestimmung mittelst des Manometers für die einzelnen Fälle unterlassen, um den Versuch nicht noch mehr zu compliciren. — Durch Addition der so richtig gestellten Volumina erhielt ich den Kubikinhalt der Brusthöhle in dem an der Leiche stattgehabten Expirationszustande. Hierauf wurden beide Lungen bis nahe an das Maximum aufgeblasen und neuerdings ihr Volumen gemessen. Durch Addition dieser beiden Volumina zu dem des Herzens erhielt ich den Cubikinhalt der Brusthöhle im Zustande sehr starker Inspiration.

Es dürfte schwer zu erweisen sein, wie weit die so gefundenen Grenzwerthe in den Schwankungen des Brustraumes den innerhalb des Lebens möglichen nahe kommen; immerhin aber gestatten sie eine genauere Beurtheilung desselben, als es durch Gypsgüsse in irgend einer Art möglich ist. Bezüglich des an der Leiche factisch vorhandenen Exspirationszustandes der Lungen möchte ich bemerken, dass derselbe von den Autoren in verschiedener Weise beurtheilt wird. Einige suchen zu erweisen, dass er den im Leben möglichen stärksten Grad der Exspiration noch weit übersteige, andere hingegen finden, dass an der Leiche das Lungenvolum nicht so sehr verkleinert ist, als es durch eine natürliche Ausathmung während des Lebens geschehen kann. Mir scheint es, dass die Sache sich so verhalte: Der Ausdehnungsgrad der Lungen in der Leiche ist von sehr zahlreichen Bedingungen abhängig, selbst wenn im Leben kein krankhafter Zustand an ihnen vorhanden war. Vor Allem aber sind es 2 Umstände, welche ihn hauptsächlich beeinflussen. Erstens das Maass der Flüssigkeitsausscheidung in die Luftwege während der Agonie, dann aber die Veränderung, welche der Brustra[illegible] durch die Zugwirkung der todtenstarren Muskeln erleidet. Is[illegible]ungengewebe sehr trocken,

die Luftwege frei, die Muskulatur sehr kräftig, so kann bei hochgradiger Entwicklung der Todtenstarre durch den Zug der Bauchmuskeln allerdings eine sehr starke Verkleinerung des Brustraumes erzielt werden, besonders wenn dieser durch stärkere Gasentwicklung in den Gedärmen, Temperatureinflüsse u. dgl. unterstützt wird. J. Hamernik[1]) hat an menschlichen Leichen mittelst des Manometers nachweisen können, dass noch einige Stunden nach dem Tode sich sowohl der Brust- als auch der Bauchraum continuirlich sich verkleinert. Ob aber die Verkleinerung des Brustraumes weiter gegangen ist, als es im Leben möglich ist, dafür haben wir im einzelnen Falle gar keinen sicheren Anhaltspunkt. Wenn sich jedoch eine von Grehant[2]) herrührende Angabe, welcher zufolge nach einer möglichst tiefen Exspiration bei einem kräftigen Manne nur 920 Cubikcm. Luft in den Lungen zurückbleiben, bestätigen sollte, so würde der Brustraum an den Leichen sich niemals bis zu dem einer extremen Exspirationsstellung entsprechenden Volumen verkleinern.

Die nach der angegebenen Methode ermittelten Daten sind in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellt.

Die Zahlen derselben stehen nicht in Widerspruch mit den von Hutchinson und Luschka gefundenen. Nach Hutchinson war der kleinste Cubikinhalt der Brusthöhle 245 Cubikzoll (4018 Cubcm.), der grösse 457 Cubzoll (7494 Cubcm.), im Mittel aus den oben angeführten 14 Messungen 333 Cubikzoll (5461 Cubcm.). Luschka bestimmte ihn auf circa 7000 Cubcm. Ausserdem aber stehen die Ergebnisse meiner Messungen mit den spirometrischen Untersuchungen Lebender ziemlich in Einklang, insofern als die bei den einzelnen Individuen sich ergebende Differenz zwischen kleinstem und grösstem Volumswerth des Brustraumes nicht weit von der spirometrisch erhobenen Athmungsgrösse gleich grosser Individuen abweicht. Eine genaue Uebereinstimmung beider lässt sich a priori nicht erwarten, weil der Wechsel der im Thorax enthaltenen Blutmenge, welche mit den verschiedenen Respirationsphasen zusammenfällt, von mir nicht in Rechnung gebracht werden konnte.

Es zeigt sich, dass bei den 5 untersuchten Individuen die

---

[1]) J. Hamernik, Das Herz und seine Bewegung. Prag 1858. pag. 1.

[2]) Grehant, Mesure du vol. des poumons. Compt. rendus. 1860. T. 41. pag. 21.

Tabelle über den Rauminhalt der Brusthöhle bei Inspirations- und Exspirations-Stellung.

Nr.	Name und nöthige Bemerkungen.	Körpergrösse	Symphysenhöhe	Wirbelsäule	Schulterbreite	Brust-Umfang in der Messlinie 1.	2.	3.	Thorax-Umfang in der Messlinie 1.	2.	3.	Rauminhalt der Brusthöhle bei Exspirations-Stellung		bei Inspirations-Stellung		Differenz
1.	J. Cs., Infanterist, 23 J., ziemlich kräftig. Nach 4-tägiger Krankheit an Gesichtsrose gestorben.	163,5	82	69	36,7	82	83,5	82,5	61	72	73	Herz . . 420 R. Lunge 2164 L. Lunge 1833 Correctur 66 Summe	4483	Herz . . 420 R. Lunge 3539 L. Lunge 3176 Summe	7135	2652
2.	J. P., Landwehrmann, 24 J., kräftig, sehr schön gebaut. Nach 8tägiger Krankheit in Folge von Fissura cranii gestorben.	164,5	83,6	66,4	38,5	88,5	88	85,5	65	72,5	74	Herz . . 467 R. Lunge 2490 L. Lunge 2148 Correctur 77 Summe	5182	Herz . . 467 R. Lunge 3825 L. Lunge 3340 Summe	7632	2450
3.	F. K., Infanterist, 21 J., kräftig. Nach 2tägiger Krankheit an Meningitis gestorben.	167,2	84	70,7	39,5	88,8	85	83,8	64	72,6	76	Herz . . 643 R. Lunge 2322 L. Lunge 1860 Correctur 70 Summe	4895	Herz . . 643 R. Lunge 4019 L. Lunge 3326 Summe	7988	3093
4.	A. J., Infanterist, 20 J., ziemlich kräftig. Nach 1-tägiger Erkrankung an Glottis. Oedem gestorben.	171	—	—	—	85,2	84	84,6	65	74,2	77,3	Herz . . 583 R. Lunge 2467 L. Lunge 2238 Correctur 78 Summe	5366	Herz . . 583 R. Lunge 4134 L. Lunge 3876 Summe	8593	3227
5.	W. B., Cadett-Korporal, 19 J., s. kräftig, ziemlich fett. Selbstmord durch Schuss in den Schädel (bedeutender Blutverlust).	172	87,5	72,5	42	94	89,5	87	66	74,5	76	Herz . . 539 R. Lunge 2385 L. Lunge 2106 Correctur 75 Summe	5105	Herz . . 539 R. Lunge 4271 L. Lunge 3894 Summe	8704	3599

NB. Die 1. Messlinie bezüglich des Brust- und Thorax-Umfanges liegt in der Höhe der Achselfalten und des oberen Endes des Brustbeinkörpers — die 2. in der Höhe der Brustwarzen und die 3. in der Höhe des unteren Endes des Brustbeinkörpers (dasselbe gilt auch für alle anderen [illegible]).

Räumlichkeit der Brusthöhle zu dem Brustumfange durchaus in keiner constanten Beziehung steht, dass sie aber allerdings sowohl mit dem Thoraxumfange als auch mit der Körpergrösse im Allgemeinen zunimmt, und dass auch die Differenz zwischen In- und Expirationsstellung in gleichem Sinne wächst, jedoch nicht in einem bestimmten graduellen Verhältnisse; so dass sich also ein in Ziffern ausdrückbarer Zusammenhang auch zwischen den letztgenannten Grössen nicht ableiten lässt.

Ueberdiess lässt sich voraussetzen, dass eine Untersuchung zahlreicher nach Grösse und Körperbau mehr verschiedener Individuen noch grössere Schwankungen ergeben würde. Ich musste leider wegen der mannigfachen Schwierigkeiten bei der Ausführung so complicirter Messungen mich auf die angeführten beschränken.

Räumliche Beziehungen der Lungen.

§. 16. Indem ich bezüglich der Form- und Lageverhältnisse der Brusteingeweide im Allgemeinen auf die anatomischen Lehr- und Handbücher, insbesondere aber auf die lehrreichen Tafelwerke Pirogoff's, Luschka's und Braune's verweise, sollen hier nur einzelne, für unseren Zweck besonders wichtige Punkte berührt werden.

Zuerst wirft sich die Frage auf: welche Formverhältnisse zeigen die Lungen an Querdurchschnitten der Brust, und wie verhält sich an solchen ihr Flächeninhalt zu dem der Brusthöhle, des Thorax und endlich zu dem des Gesammtquerschnittes? Da die Lungen mit ihren tief gekehlten medialen Flächen von beiden Seiten her das Herz und die grossen Gefässstämme umschliessen, da ferner die mediale und laterale Oberfläche einer jeden Lunge nach vorne in einem scharfen Rande aneinanderstossen, so muss an der Querschnittsfigur der Brusthöhle der grösste Antheil der Lunge die hinteren und seitlichen Partien einnehmen. Hinter dem Brustbeine bleibt die vordere Wand auf eine kurze Strecke ganz ausser Berührung mit Lungensubstanz, und den Rippenknorpeln entsprechend sind ihr nur schmale keilförmige Streifen derselben angelagert. Die Querschnittsfigur einer Lunge bildet sohin ein Dreieck mit concaver innerer und convexer äusserer Seite, dessen scharfe Spitze nach vorne gerichtet, dessen Basis der Seitenfläche der Wirbelkörper und den Rippenhälsen zugewendet ist, und dessen Winkel an der Basis

stark abgerundet sind. Dies gilt insbesondere für Querschnitte, welche ungefähr im Bereich des Brustbeinkörpers angelegt werden. Höher oben geführte Durchschnitte — namentlich im Bereich der 1. Rippe — zeigen nur mehr kleine rundliche Abschnitte von Lungensubstanz zu beiden Seiten der grossen Gefässstämme. Vom unteren Ende des Brustbeinkörpers nach abwärts jedoch, wo die Querschnitte des Rumpfes schon in den Bauchraum übergreifen, zeigt sich das Bereich der Lungen als unregelmässig halbmondförmige Streifen, welche, je weiter nach abwärts sich verschmälern und immer mehr und mehr auf die peripheren seitlichen und zuletzt hinteren Partieen des Querschnittes sich beschränken; die rechte Lunge nimmt einen etwas grösseren Flächenantheil der Querschnittsfigur für sich in Anspruch als die linke, macht jedoch an tief gelegten Durchschnitten etwas früher den Baucheingeweiden Platz als die letztere.

Um einigen Aufschluss zu erhalten über die individuellen Variationen, welchen die Verhältnisse an Querschnittsfiguren unterworfen sind, habe ich aus den oben erwähnten Tafelwerken die hiezu geeigneten Abbildungen mit Hülfe des Planimeters und des Distanzrädchens einer eingehenden Prüfung unterzogen. Es sollen hier nur die Maasse von zweien dieser Abbildungen, welche, da sie genau in derselben Höhe geführt, gut mit einander vergleichbar sind, zusammengestellt werden; sie genügen, um eine Vorstellung über die möglichen Schwankungen in dem gegenseitigen Verhältnisse der Umfangs- und Flächendimensionen zu geben. Die eine ist Pirogoffs Anatome topographica (Fascic. 2. Tab. 11. Fig. I), die andere Braune's topographisch anatomischem Atlas (Tab. XIII) entnommen. Beide Schnitte gehen durch die Brustwarzen, unterhalb des Lungenstieles und durch den 8. Brustwirbelkörper; die Rippendurchschnitte fallen in dem ersteren um ein ganz Geringes tiefer aus.

Es betrug der Flächeninhalt (in □Centimetern):

	der ganzen Querschnittsfigur			des Thorax			des Brustraumes			der Lungen		
	rechte Hälfte	linke Hälfte	Summe	rechte Hälfte	linke Hälfte	Summe	rechte Hälfte	linke Hälfte	Summe	rechte	linke	Summe
Bei Braune	246,4	247,2	493,6	168,4	166,5	334,9	123,4	121,7	245,1	96,5	72,2	186,7
Bei Pirogoff	235,0	228,8	463,8	190,4	179,3	369,7	142,3	134,0	276,3	107,3	84,7	192.0

Der Brustumfang beträgt bei Braune 85,5, bei Pirogoff 81,8 Cm.
Der Thoraxumfang „ „ „ 67,9, „ „ 71,7 Cm.

Es nimmt somit

der Thorax bei Braune 67,8 %, bei Pirogoff hingegen 79,7 %,
der Brustraum „ „ 49,6 %, „ „ „ 59,5 %,
die Lungensubstanz „ „ 34,2 %, „ „ „ 41,4 %
des Flächeninhaltes der ganzen Querschnittsfigur in Anspruch.

Diese Differenz findet auch in dem Verhältniss des Brustumfanges zum Thoraxumfang ihren Ausdruck.

Hingegen bleibt das Verhältniss des Flächenraumes welchen die Lungen einnehmen, zu dem des Brustraumes und des Thorax bei beiden Durchschnitten ziemlich genau dasselbe.

Es beträgt der Flächenraum der Lungen bei Braune 50,4 %, bei Pirogoff 51,9 % im Verhältniss zum Thorax, und im Verhältniss zum Flächeninhalt des Brustraumes bei Braune 68,8 %, bei Pirogoff 69,4 %.

Auf jeden Cm. Brustumfang kommen bei Braune 1,973, bei Pirogoff 2,348 □Cm. Lungenquerschnitt.

Veränderungen der räumlichen Beziehungen der Lungen in Folge der Athmung.

§. 17. Von grösstem Interesse wäre es zu wissen, in welcher Weise sich die genannten Querschnittsbilder nach Form und Dimensionen verändern, wenn die Durchschnitte bei verschiedenen Respirationsstellungen der Brust geführt würden.

Es ist, so viel ich weiss, diese Frage noch nirgends gestellt und erörtert worden. Ein Weg zur Lösung derselben wäre es, wenn man mehrere Leichen von möglichst gleicher Configuration des Thorax bei verschiedener Aufblasung der Lungen von der Luftröhre aus gefrieren lassen und in gleicher Höhe geführte Durchschnitte mit einander vergleichen könnte.

Allein abgesehen von den fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche der Herstellung eines solchen Vergleichsmateriales entgegenstehen, dürften die räumlichen Verhältnisse der Brusteingeweide, welche durch künstliche Aufblasung nach dem Tode geschaffen werden können, jenen, welche die naturgemässe Einathmung mit sich

bringt, nur entfernt ähnlich sein; man bedenke nur die ungleichen Widerstände, welche von Seite der starren Brust- und Bauchwände, sowie von Seite der Unterleibseingeweide, denen gegenüber die Pression durch das Zwerchfell mangelt, der künstlichen Aufblasung an der Leiche entgegenstehen. Aus diesem Grunde habe ich, in der Absicht diesen Gegenstand zu einer anderen Zeit weiter zu verfolgen, mir vorläufig durch ein Constructionsverfahren eine ungefähre Anschauung über denselben zu verschaffen gesucht.

In Pirogoffs Anatome topographica (fasc. 2 Tab. 11. C. Fig. I.) findet sich ein in natürlicher Grösse gezeichneter, in der Höhe der Mammillen geführter Brustquerschnitt, von welchem man annehmen kann, dass er die Verhältnisse normaler Brusteingeweide im Zustande extremer Exspiration darstellt. Die frontalen und sagittalen Durchmesser des Brustraumes stimmen sehr nahe mit jenen überein,

Fig. 7.
Umrisse der Lungen und der äusseren Oberfläche des Brustkorbes bei extremer Inspirations- und Exspirations-Stellung. 1/6.

welche das früher beschriebene, in Spiritus aufbewahrte Brustskelet in extremer Exspirationsstellung an der entsprechenden Stelle zeigt. Ich copirte nun aus der Pirogoff'schen Abbildung eine genaue Skizze des Brustkorbes und der Lungen und zeichnete um dieselbe herum, nach den Maassen, welche unser Spirituspräparat im Zustande extremer Inspiration darbot, zunächst die Umrisse des inspiratorischen Brustkorbes und in diesen hinein die Querschnitte von Herz und Lungen. Die Form der letzteren ergab sich nach Maassgabe des veränderten Flächenraumes unter verhältnissgemässer Berücksichtigung der horizontalen Durchmesser stark aufgeblasener Lungen. In Fig. 7 sind die so gewonnenen Umrisse des Querschnittes der inspiratorischen Lungen um die der exspiratorischen herumgezeichnet und ausserdem die äusseren Contouren des Thorax angedeutet, wie

sie beiden Stellungen entsprechen. Ich wiederhole noch einmal, dass diese Zeichnung keineswegs den Anspruch wünschenswerther Genauigkeit erhebt, sondern nur annähernd das Verhältniss zum Ausdruck bringen soll. Soviel aber glaube ich dieser Construction mit Sicherheit entnehmen zu dürfen, dass die Querschnittsfigur der Lunge bei In- und Exspiration keine geometrische Aehnlichkeit zeigt, und dass das Verhältniss des Flächenraumes der Lungen zu dem Flächenraum und dem Umfang des Thoraxquerschnittes bei In- und Exspiration nicht dasselbe bleibt. Es beträgt nämlich bei der bezeichneten Construction

der vom Thorax eingenommene Flächenraum bei extremer Exspiration 369,7 □Cm
„ „ „ „ „ „ „ Inspiration 456,0 „
der von den Lungen eingenomm. Flächenraum bei extremer Exspiration 192,0 □Cm.
„ „ „ „ „ „ „ Inspiration 264,7 „

Bei Inspirationsstellung fällt demzufolge 58 % des vom Thorax eingenommenen Raumes auf die Lungen, bei Exspiration nur 51,9 %.

Auf jeden Cm. Thoraxumfang kommt bei Inspirationsstellung 3,354 □Cm., bei Exspirationsstellung nur 2,683 □Cm. Lungenfläche.

§. 18. Eine noch grössere Wichtigkeit nimmt die Frage für sich in Anspruch, in welcher Höhe der Brustgegend bei verschiedenen Respirationsstellungen ein Querschnitt geführt werden müsse, um eben die untere Grenze des Brustraumes zu treffen, mit anderen Worten, welchen Punkten der Brustwand bei verschiedenen Respirationsstellungen die Kuppe des Zwerchfelles entspreche, um wie viel der Stand desselben durch die Respiration in maximo verändert werden könne. Die diesbezüglichen Befunde an der Leiche zeigen uns den Stand des Zwerchfelles — von krankhaften Zuständen abgesehen — bei mehr oder minder vollständiger Exspiration und lehren uns nur, wie weit das Zwerchfell in die Höhe steigen, wie weit der Brustraum in senkrechter Richtung verkleinert werden könne. Ueber den Zwerchfellsstand bei naturgemässer tiefster Inspiration kann uns die Leichenuntersuchung ebensowenig Aufschluss geben als über die mittlere Höhe der Zwerchfellskuppe während des Lebens überhaupt.

Der Stand des Zwerchfelles an der Leiche ist im Verhältniss zur Brustwand bekanntlich kein constanter und wir finden denselben bei gesundem Zustande der Brust- und Baucheingeweide bald höher,

bald tiefer, ohne dass wir dies immer durch grössere oder geringere Ausdehnung der Gedärme, oder Blutgehalt der Lunge u. dgl. erklären könnten. Es ist daher anzunehmen, dass auch hier individuelle Differenzen bis zu einem gewissen Grade mit im Spiele sind, welche zweifelsohne mit dem individuell variablen Bau des Brust-Skeletes in Zusammenhang stehen. Man kann, von extremen Fällen abgesehen, unter scheinbar gleichen Verhältnissen der Brust- und Baucheingeweide die Kuppe des Zwerchfelles in einer Ebene treffen, welche man entsprechend dem Ansatze des 4. Rippenknorpels an das Brustbein horizontal durch die Brust legt, in anderen Fällen aber auch, wenn man den Durchschnitt nahe dem unteren Ende des Brustbeinkörpers — etwa dem Ansatze des 6. Rippenknorpels entsprechend — geführt denkt; wobei jedoch im Alter von 20—25 Jahren die höheren Zwerchfellsstände entschieden die häufigeren sind.

Diese Wahrnehmungen befinden sich im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit den Mittheilungen, welche J. Engel [1]) über diesen Gegenstand veröffentlicht hat. Ich glaube aus denselben die folgenden interessanten Thatsachen hier anführen zu sollen. Engel hat die an 130 daraufhin untersuchten Leichen vorgefundenen, bedeutenden Schwankungen in dem Stande des Zwerchfelles in drei verschiedene Grade abgetheilt. Der höchste Zwerchfellsstand — in der Höhe des vorderen Endes der dritten Rippe — zeigte sich an 9 % des geprüften Materiales, dreimal häufiger bei jungen als bei alten Personen, in der Regel bei solchen Brustkörben, welche die grösste relative Entfernung von dem Darmbeinkamme und die grössten Convergenzwinkel der Rippenbogen darboten. Der mittlere Zwerchfellsstand entsprach dem vorderen Ende der 4. oder 5. Rippe; er fällt zusammen mit einer mittleren Distanz der untersten Rippen von dem Darmbein und mit einem mittleren Convergenzbogen der Rippen. Er fand sich in 39—40 % der Fälle, häufiger bei jungen als bei älteren Personen — nie ohne Begleitung einer Lungenerkrankung. — Der tiefste Zwerchfellsstand entsprach der Höhe des vorderen Endes der 6. Rippe oder auch dem 5. oder 6. Intercostalraum — in 51 % der untersuchten Leichen. Er wurde viel häufiger bei alten Leuten als bei jungen gefunden, die Rippen reichen dabei bis an den Kamm des Darmbeines, der Convergenzwinkel der Rippenbogen beträgt nur 40—50°, selbst noch weniger.

[1]) J. Engel, Wiener medicinische Wochenschrift. Jahrgang 1861 Nr. 31.

Für den lebenden Menschen liegen über die räumlichen Beziehungen des Zwerchfelles zur Brustwand von Seite der namhaftesten Kliniker mehrfache, jedoch nicht ganz übereinstimmende Angaben vor.

Die eingehendste Würdigung hat unser Gegenstand von dieser Seite durch Piorry, Skoda, Frerichs, Wintrich, Gerhardt, Seitz u. A. erfahren.

Den Untersuchungen Gerhardt's zufolge entspricht in mittlerer Stellung der untere Lungenrand in der Sternalgegend der 6., in der Mammillargegend der 7., in der Axillargegend der 8., in der Scapulargegend der 9. und neben der Wirbelsäule der 11. Rippe. Hiezu fügt Gerhardt folgende Bemerkung: „Allerdings sind auch Fälle nicht ganz selten, in welchen diese Grenzen ohne alle Wahrscheinlichkeit von darauf zurückwirkenden Brust- oder Unterleibskrankheiten um den Raum einer Rippe, ja auch einer Rippe und eines Intercostalraumes höher oder tiefergehend gefunden werden, ersteres häufig bei ungewöhnlich langem, letzteres bei kurzem Thoraxbaue. Ausserdem verursacht bisweilen der Verlauf der 6. und 7. Rippe, wenn ihre Knorpel stark aufwärts gekrümmt sind, ein etwas anderes Verhalten der Grenzpunkte in der Sternal- und Papillarlinie."

Gegenüber diesen Lagebeziehungen des unteren Randes der Lungen ist es noch von Wesenheit, die Lage des höchsten Punktes der Basalfläche der Lungen zu kennen. In dieser Beziehung ist die Angabe Frerichs [1]) von Bedeutung, dass der Lungensaum die Wölbung der unteren Fläche um 2—5, gewöhnlich aber um 3 Cm. nach unten überrage, in der Axillarlinie etwas mehr als in der Mammillarlinie und ebenso etwas mehr bei hoher Statur des Individuums als bei kleiner. Es entspräche also die Kuppe der unteren Lungenfläche für die meisten Fälle in der Mammillarlinie dem 5. Intercostalraum, in der Axillarlinie dem 7., und neben der Wirbelsäule dem 9. Intercostalraum.

Wie weit sich diese Lagerungsverhältnisse durch die Athembewegungen ändern, scheint sich wegen der Schwierigkeit der Untersuchung am lebenden Menschen bis jetzt nicht ganz sicher feststellen zu lassen. Bei Gerhardt [2]) findet sich eine Beobachtung an einer allerdings sehr marastischen, mit mehrfachen Anomalieen des

---

[1]) Fr. T. Frerichs Klinik der Leberkrankheiten. Braunschweig 1858. p. 32.
[2]) l. c. pag. 10.

Brustkorbes behafteten Frau, bei welcher jedoch die Untersuchung mit einem hohen Grade von Sicherheit vorgenommen werden konnte. Es zeigte sich hier bei ruhigem Athmen eine senkrechte Verschiebung des unteren Lungenrandes um $^3/_4$ Cm., bei möglichst tiefer Respiration um etwas mehr als 2 Cm. Um ebensoviel wurde jedesmal auch der vordere Rand in der horizontalen Richtung verschoben. Es scheinen indess diese Excursionen bei gesunden, kräftigen Männern nahmhaft grösser auszufallen. Bei diesem Stande der Dinge möge es genügen hervorzuheben, dass am lebenden Menschen bei mittlerer Respirationsstellung des Brustkorbes eine durch den untersten Abschnitt des Brustbeinkörpers gedachte Horizontalebene meist noch ganz in das Bereich der Brust, oder wenigstens in die Grenze zwischen Brust- und Bauchhöhle fällt.

Das Volumen der Lungen.

§. 19. In der Literatur liegen mehrere Volumsbestimmungen der der Leiche entnommenen Lungen vor.

Nach C. F. Krause[1]) beträgt der Rauminhalt der völlig leeren Lungen bei 35— $44^1/_2$ Unzen absolutem und 1,0560 specifischem Gewichte ungefähr 49—62 Cubikzoll (— für die rechte 26—$31^1/_2$, für die linke 23—$29^1/_2$ Cubikzoll —). Bei den nach dem Tode aus der Leiche entnommenen Lungen, wobei schon viel Luft entwichen ist, beträgt der Cubikinhalt ungefähr das doppelte. Ist dagegen soviel Luft zurückgeblieben, dass ihr spezifisches Gewicht nur 0,3429 ist, so beträgt der Cubikinhalt $150^1/_2$ bis 191 Cubikzoll (— für die rechte $79^1/_2$, für die linke 71—79 Cubikzoll —)..

M. Weber[2]) sagt, dass seine Untersuchungen vollkommen mit den vorigen übereinstimmen.

E. Huschke[3]) gibt nachfolgende Zahlen an:

	rechte	—	linke Lunge
Volumen mit der nach dem Tode enthaltenen Luft:	70—$96^1/_2$ C.-Zoll		65—$87^3/_4$ C.Z.
„ der völlig luftleeren Lunge	25—$31^1/_3$	„	22—$28^1/_2$ „
„ im Zustande grösster Inspiration . .	260	„	220 „

[1]) C. F. Krause, Handbuch der menschlichen Anatomie. 1842. 1. Band. pag. 599 u. f.

[2]) M. Weber, Handbuch der Anatomie des Menschen. 2. Bd. Bonn 1842.

[3]) E. Huschke, Eingeweidelehre in Sömmering's Anatomie. 1844. pag. 255.

Leider ist bei den genannten Autoren nichts über die angewendete Untersuchungsmethode ersichtlich und ebensowenig über Alter, Körperbeschaffenheit u. dgl. der Leichen, welchen die Lungen entnommen waren, etwas bemerkt worden. Dadurch wird der Werth ihrer Untersuchungen sehr erheblich beeinträchtiget. — In den neueren anatomischen Werken sind durchgehends die Angaben der genannten Autoren reproducirt. Es möge noch hinzugefügt werden, dass Meissner auf Grund der vorliegenden spirometrischen Untersuchungen als wahrscheinlich zusammengehörige Mittelgrössen für den Lungenraum eines grossen kräftigen Mannes folgende berechnet hat.

Lungenraum nach gewöhnlicher	Inspiration . .	173—188	Cub.Zoll
„ „ „	Exspiration .	163	„
„ „ tiefster	Inspiration . .	250—310	„
	(Maximalraum im Leben)		
„ „ tiefster	Exspiration . . .	50— 75	„
	(Minimalraum im Leben)		
„ „ dem Tode vor Eröffnung d. Pleura		75—100	„

Zu jeder dieser Zahlen wäre natürlich immer das Volumen der luftleeren Lungen zu addiren um das Gesammtvolumen derselben bei diesen verschiedenen Zuständen zu erhalten.

Mir kam es für den Zweck dieser Abhandlung darauf an, die Lungenvolumina verschiedener Individuen untereinander zu vergleichen und ihr Verhältniss zu dem Brustumfang und zu anderen Körpermaassen zu erfahren. Hiezu bedurfte ich möglichst fehlerfreier und unter thunlichst gleichen Bedingungen vorgenommener Messungen. Da dieser Aufgabe zahlreichere und grössere Schwierigkeiten entgegenstehen, als man wohl von vorneherein erwarten möchte, und da es zur Beurtheilung der gewonnenen Werthe unbedingt erforderlich ist, will ich etwas eingehender den Vorgang bei diesen Messungen beschreiben und die Fehlerquellen, sowie die Mittel zu ihrer Beschränkung einer kurzen Erörterung unterziehen.

Zur Bestimmung des Volumens der aufgeblasenen Lungen habe ich vorerst verschiedene Methoden versuchsweise in Anwendung gezogen, um durch die Erfahrung zu ersehen, nach welcher man die constantesten Resultate erzielen könne. Es wurden zuerst die Lungen mit Hülfe angehängter Gewichte in ein genügend grosses Gefäss mit Wasser getaucht und die Menge des verdrängten Wassers gemessen; ferner wurde das Wasser durch Hirse oder Sand ersetzt. Ausserdem wurde der Versuch gemacht, durch Messung der Menge

der verdrängten Luft in einer in Wasser getauchten Glasglocke das Volumen der Lunge zu bestimmen. Endlich wurde das spezifische Gewicht der Lunge (durch Wägung der mit Gewichten beschwerten Lunge in Wasser) gesucht und aus diesem und dem absoluten Gewichte der Rauminhalt berechnet. Nach allen diesen Methoden erhielt ich jedoch äusserst schwankende Resultate aus Gründen, welche des Weiteren auszuführen ich nicht für nöthig erachte; die hauptsächlichsten Fehler ergaben sich immer aus der Ungenauigkeit beim Ablesen des Wasserstandes bei dem erforderlichen grossen Umfange der benützten Gefässe und aus der Schwierigkeit, den jeweiligen Aufblasungszustand der Lungen verlässlich zu controlliren. Ich liess mir desshalb einen eigenen Apparat anfertigen, welcher namentlich diese beiden Uebelstände beseitigen sollte und welcher der Hauptsache nach in folgendem bestand. Eine starke Glasglocke von elliptischer Grundfläche (35 Cm. lang und 24 Cm. breit und 23 Cm. hoch) wurde an der Kuppe zweimal durchbohrt und jedes der Bohrlöcher mit kurzen, luftdicht verschliessbaren Messingröhrchen versehen. Das eine, weitere, dient zum Einbringen von Wasser mittelst eines Trichters, das zweite, kleinere, zum Entweichen der Luft. Die Glasglocke passt luftdicht auf einen entsprechend geformten, mattgeschliffenen Glasteller, welcher nebst einer Unterlage aus Hartgummi auf einem mit 4 Füssen versehenen eisernen Gestelle ruht.

Dieser Glasteller sammt der Gummiplatte ist in seiner längeren Axe, etwas entfernt von deren Mitte, von einem Messingrohre durchbrochen, welches nach abwärts zu gabelig getheilt ist.

Auf dem Teller kann an dieser Messingröhre mittelst einer Holländerschraube eine Kanüle befestiget werden, welche in den Bronchus einer Lunge passt. Von den unterhalb des Tellers befindlichen Schenkeln dieser Röhre wird einer mit einem Manometer in Verbindung gesetzt, der andere dient zur Aufblasung der Lunge; beide Röhrenschenkel sind je durch einen Hahn luftdicht verschliessbar. Die Glasglocke kann mittelst einer Verschraubung an den Teller angepresst werden.

Der Vorgang bei der Messung ist nun folgender: Nachdem an der Leiche die erforderlichen Maasse abgenommen sind, wird, im Falle als nur die einfache Messung des Lungenvolums beabsichtigt ist, die Brusthöhle vorsichtig eröffnet und Herz und Lungen im Zusammenhange herausgenommen. Beide Lungen werden nun, damit

das Blut möglichst ausfliesse, einige Zeit in einer Schale mit einem feuchten Lappen bedeckt, liegen gelassen (durch einige Male erneuertes, leichtes Aufblasen wird das Entbluten wesentlich gefördert.) Ebenso wird die in dem Luftröhrensystem etwa angesammelte schaumige Flüssigkeit so weit es möglich ist entfernt. Nach 1—2 Stunden werden die Blutgefässe am Hylus unterbunden, die Messingkanüle verlässlich in dem Bronchus befestigt und mit Hülfe der Holländerschraube an den Glasteller luftdicht angeschraubt. Hierauf wird die Glasglocke aufgesetzt, mittelst der Verschraubung an den Teller festgepresst und durch Bestreichen der Berührungsstellen mit Talg ein wasserdichter Verschluss hergestellt. Ist dies geschehen, so wird mit Hülfe eines Kautschukballons so lange Luft in die Lunge eingeblasen, bis das Manometer die gewünschte Druckhöhe constant anzeigt, und dann die Glasglocke mit abgemessenen Mengen Wasser's vollgefüllt. Es wird nun der Stand des Manometers abgelesen, das Wasser durch Eröffnen der Verschraubung rasch entfernt und hierauf wieder der Stand des Manometers notirt. Ausserdem wird die Temperatur des Wassers, der Zimmerluft, sowie der Barometerstand erhoben. Wenn ich nun von dem Cubikinhalte der ganzen Glasglocke, welcher zufolge wiederholt vorgenommener Messungen 14425 Cub.Cm. beträgt, die Menge des eingegossenen Wassers subtrahire, so erhalte ich genau das Volumen, welches die Lunge bei dem zu Ende abgelesenen Manometerstand unter Wasser einnimmt.

Fehlerquellen und Correcturen bei der Bestimmung des Lungenvolums.

§. 20. Um eine hinreichende Verlässlichkeit und Vergleichbarkeit der gewonnenen Zahlen zu erzielen, sind nachfolgende Punkte zu berücksichtigen.

1) Zunächst ist ersichtlich, dass das Volumen der Lunge bei demselben Luftgehalte unter Wasser kleiner sein muss als ausserhalb desselben, da ja das Wasser auf die ganze Lungenoberfläche einen seiner Höhe entsprechenden Druck ausübt. Es lässt sich leicht durch Rechnung finden, wie viel diese Differenz betragen kann Da sie sich ja auschliesslich auf die in der Lunge enthaltene Luft

bezieht, so müssen sich die Volumina der Lungenluft verkehrt wie die Spannungen verhalten, denen sie unterworfen ist. Ich habe denn auch durch den direkten Versuch die Richtigkeit dieser Berechnung erweisen können, indem ich die beim Anfüllen der Glasglocke mit Wasser entweichende Luft in einem Gasometer auffing und unter den nöthigen Cautelen das Volumen derselben bestimmte. Es zeigte sich hierbei, dass die Menge des zugeführten Wassers etwas grösser war, als die Menge der aus der Glasglocke vertriebenen Luft. Die Differenz zwischen beiden ergab die Compression der Lunge durch das Wasser. Sie betrug in allen Fällen zwischen 50 und 65 Cubikcm., vorausgesetzt, dass die Lunge sich in demselben Aufblasungszustande befunden hatte.

2) Es ergab sich bei allen diesen Messungen constant, dass während der dazu nöthigen Zeit von etwa 10 Minuten die durch das Manometer angezeigte Spannung in der Lunge sich um etwas verminderte, obgleich keine Luft aus der Lunge und aus der Leitung zum Manometer in Form von Blasen entweichen konnte. Dieser mir sehr unliebsam fühlbare Umstand erklärte sich, wie eigens daraufhin vorgenommene Versuche lehrten, zum Theil durch Absorption von Luft durch die feuchte Lungensubstanz und weiterhin durch eine geringe Verminderung der elastischen Kraft der Lunge während des Ausdehnungszustandes.[1]) Der Unterschied zwischen dem Manometerstande zu Anfang und zu Ende der Messung war variabel und belief sich bis auf 20 Mm. Wasserdruck bei einer Spannung der Lunge von 178 Mm. Um die Vergleichbarkeit der Messungsergebnisse nicht sehr zu beeinträchtigen, wurden nur solche Messungen als brauchbar notirt, bei denen bei einer Anfangsspannung von 178 Mm. die Spannung zu Ende der Messung 160—165 Mm. Wasserdruck betrug.

3) Da die verschiedenen Messungen bei verschiedenen Temperaturen des Wassers und der Luft, sowie bei verschiedenen Barometerständen vorgenommen werden mussten, so wurden alle gefundenen Zahlen auf den Normalbarometerstand und 12°C. Temperatur nach den dafür geltenden Formeln reducirt.

4) Sämmtliche Messungen wurden bei einer anfänglichen Ausdehnung der Lunge auf 178 Mm. Wasserdruck vorgenommen. Dieser

[1]) Dieser Einbusse an elastischem Contractionsbestreben der Lungensubstanz entspricht natürlich eine geringe Volumszunahme der Lunge; einer solchen steht nichts im Wege, weil die Glasglocke nicht verschlossen ist.

Ausdehnungsgrad wurde ziemlich willkührlich gewählt; er entspricht einer mittleren Ausdehnung der Lunge und dürfte dem Volumen der Lunge bei der Athempause nicht allzu ferne stehen. Für die Vergleichbarkeit der gemessenen Volumina dürfte es übrigens ziemlich gleichgültig sein, ob der Ausdehnungsgrad um einige Cm. Wasserdruck höher oder tiefer gewählt wird, wenn er nur immer derselbe bleibt.

5. Es ist selbstverständlich, dass zu diesen Messungen nur ganz gesunde Lungen ausgewählt worden sind. Fanden sich an einer oder der anderen Stelle beschränkte Adhäsionen an die Brustwand, so wurde an dieser Stelle die parietale Pleura mit abgelöst, und dieser Zustand nicht als Hinderniss für die Messung betrachtet. Ebenso selbstverständlich ist es, dass nur Lungen zu den Messungen benützt werden konnten, welche nach der Herausnahme beim Aufblasen keine Luft entweichen liessen; fand sich, was ein oder das anderemal bei stärkeren Adhäsionen der Fall war, eine kleine Oeffnung in der Pleura, so wurde sie mittelst eines feinen Fadens unterbunden. Die Messungen wurden möglichst bald nach dem Tode — gewöhnlich nach 24—36 Stunden vorgenommen.

Die Fehlerquellen, welche die Vergleichbarkeit der so gewonnenen Messungsergebnisse etwa beeinträchtigen können, liegen also hauptsächlich in der geringen Schwankung der Lungenspannung während der Messung, ausserdem aber in dem ungleichen Gehalte der Lungen an Blut. Während der erstere Umstand kaum in's Gewicht fallen dürfte, wenn die angegebenen Vorsichtsmassregeln beobachtet werden, kann der wechselnde Blutgehalt der Lungen, selbst wenn die Ausblutung möglichst befördert wurde, immerhin eine Differenz von 15—20 Cub.Cm. ergeben — ein Fehler, der sich kaum vermeiden lassen wird, der aber desshalb nicht allzugrosse Bedeutung hat, weil bei den an und für sich hohen Zahlen die Manipulation bei der Messung selbst nur verschwindend kleine Fehler mit sich bringen kann.

Resultate der vorgenommenen Messungen.

§. 21. Unter diesen Verhältnissen sind die Lungen von 8 Leichen gemessen worden, und es haben sich nachstehende in Tabelle Seite 64 und 65 verzeichneten Resultate ergeben.

Die nachfolgende Tabelle enthält in ihrer ersten Hälfte neben die Volumina der Lungen die für unsere Zwecke wissenswerthesten Körpermaasse hingestellt, die zweite Hälfte enthält die Quotienten dieser Körpermaasse in das Gesammtvolum beider Lungen. Man ersieht daraus, dass das letztere mit keinem der angeführten Körpermaasse in einer constanten Beziehung steht — ein Ergebniss, zu welchem wir auch bei der Messung des Gesammtbrustraumes gelangt sind. Am ehesten könnte man aus dieser Tabelle noch eine gewisse Beziehung der Körpergrösse zu dem Lungenvolum ableiten, welche sich etwa so ausdrücken liesse, dass in weiten Grenzen mit dem Lungenvolum auch der Quotient der Körpergrösse in dasselbe zunehme.

Die letzte Rubrik der Tabelle endlich zeigt die Differenzen, welche sich bezüglich des Volumsverhältnisses zwischen der rechten und linken Lunge ergeben haben. Dasselbe wird gewöhnlich als ein ziemlich constantes bezeichnet, und von Krause wie 10:9, von Luschka wie 11:10 angegeben. In unseren Fällen stellt es sich grösstentheils noch ungünstiger für die linke Lunge heraus, einmal jedoch ist der Unterschied zwischen beiden Lungen nur ein sehr geringer; immerhin aber ist das Grössenverhältniss ein ziemlich schwankendes. Leider habe ich nicht untersucht, wie weit diese Differenzen in den räumlichen Dimensionen beider Hälften des Brustkorbes zum Ausdruck kommen.

Anderweitige Grössenverhältnisse der Lungen.

§. 22. In den anatomischen Handbüchern werden verschiedene die Raumverhältnisse der Lungen betreffende Maasse angeführt, von denen der Vollständigkeit wegen noch Erwähnung gethan werden soll. Ich muss jedoch bemerken, dass ich ihnen, wenigstens für den Zweck dieser Abhandlung, keinen besonderen Werth beimessen kann, einerseits weil die Form der Lungen sehr zahlreichen individuellen Variationen unterworfen ist und daher einzelne Längenmaasse oder Durchmesser derselben gar keinen Schluss auf die Volumverhältnisse gestatten, andererseits aber, weil die Anhaltspunkte für die Messung nur höchst mangelhafte sind und aus diesem Grunde vergleichende Messungen an mehreren Individuen nicht mit der nöthigen Sicherheit

Zahl	Name und nöthige Bemerkungen.	Körpergrösse	Symphysenhöhe	Wirbelsäule	Schulterbreite	Brust-Umfang in der			Thorax-Umfang in der		
						1.	2.	3.	1.	2.	3.
						Mesolinie					
		Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.
1.	M. K., Sanitäts-Soldat, 22 J., sehr kräftig. Nach 1tägiger Erkrankung an Angina tonsillaris gestorben. — Mehrfache Adhaesionen beider Lungen.	158,5	80	64,5	38,5	90	87	86,5	69	78,5	79
2.	J. B., Infanterist, 21 J., schwächlich gebaut, Rippenbogen stark vorstehend. An Meningitis gestorben, als ohrenkrank durch 9 Wochen im Spitale gewesen.	164,2	83	68,3	37,5	83,5	82,5	82	64	75	76,5
3.	F. K., Iftst., 21 J., kräftig. Nach 2tägiger Erkrankung an Meningitis gestorb.	167,2	84	70,7	39,5	88,8	85	83,8	64	72,6	76
4.	J. Cs., Iftst., 23 J., ziemlichkräftig, nach 4tägig. Krankheit an Meningitis gestorb.	163,5	82	69	36,7	82	83,5	82,5	61	72	73
5.	J. B., Uhlane, 21 J., durch Hufschlag auf den Kopf plötzlich getödtet. Kräftig, ziemlich fett.	175	89,3	73	39,3	90,5	91,4	90,5	67,2	80	81
6.	J. P., Landw., 24 J., kräftig, sehr schön gebaut. Nach 8täg. Krankh. in Folge von Fissura cranii gest.	164,5	83,6	66,4	38,5	88,5	88	85,5	65	72,5	74
7.	W. B., Cadet-Korp., 19 J., sehr kräftig, ziemlich fett. Selbstmord durch Schuss in den Schädel, (bedeutender Blutverl.)	172	87,5	72,5	42	94	89,5	87	66	74,5	76
8.	F. B., Gardereiter, 28 J., sehr kräftig und ziemlich fett. Nach 4täg. Erkrankung an Gesichtsrose und Meningitis gestorb.	178,5	89,5	75,5	43	100	95	93,5	72	81	83,5

Rauminhalt der			Quotient der Körpergrösse in das Lungenvolum	Quotient der Wirbelsäulenhöhe in das Lungenvolum	Quotient der Schulterbreite in das Lungenvolum	Quotient des Brust-Umfanges in das Lungenvolum für die			Quotient des Thorax-Umfanges in das Lungenvolum für die			Die rechte Lunge verhält sich zur linken wie:
Lunge	linken Lunge	beiden Lungen zusammen				1.	2.	3.	1.	2.	3.	
						Messlinie						
Cm.	C.-Cm.	C.-Cm.										
06	2251	5057	31,9	78,4	131,3	56,2	58,1	58,5	73,3	64,4	64,0	10 : 8,0
44	2351	5195	31,6	76,1	138,3	62,2	62,9	63,3	81,2	69,3	67,9	10 : 8,2
28	2276	5204	31,1	73,6	131,7	58,7	61,2	62,1	81,2	71,7	68,5	10 : 7,8
85	2576	5561	32,8	80,6	151,5	67,8	66,6	67,4	91,2	77,2	76,2	10 : 8,6
59	2809	5668	32,4	77,6	144,2	62,6	62,0	62,6	84,3	70,8	69,9	10 : 9,8
77	2783	6060	36,7	91,2	157,4	68,5	68,9	70,9	93,2	83,6	81,9	10 : 8,5
64	2807	6071	35,3	83,7	144,5	64,6	67,8	69,8	91,9	81,5	79,9	10 : 8,6
15	3105	6520	36,5	86,3	151,6	65,2	68,6	69,7	90,5	80,5	78,1	10 : 9,1

vorgenommen werden könnten. Ich stelle nachfolgend die an den gesunden Lungen eines 22jährigen kräftigen Soldaten von 171 Cm. Körpergrösse und 77 Cm. grösstem Thoraxumfang (in der Höhe des Ansatzes des Schwertknorpels) gewonnenen Maasse zusammen. Beide Lungen waren bei 12,5 °C. Zimmertemperatur auf 160 Mm. Wasserdruck aufgeblasen.

	Linke Lunge Cm.	Rechte Lunge Cm.
Horizontalumfang knapp über der obersten Grenze des Unterlappens . .	36	37,4
„ „ unter der Eintrittsstelle des Bronchus . . .	52,7	55
„ „ entsprechend der höchsten Wölbung der Basis .	52,7	56,5
Länge des vorderen Randes	30,2	28
„ in der Axillarlinie	35,1	32,7
„ des hinteren stumpfen Randes	36,2	34,6
Grösster Sagittaldurchmesser	22,7	24,5
Querdurchmesser entsprechend der Mitte der Basis	14,8	16
Volumen	3198 C.-Cm.	3457 C.-Cm.
Gewicht	494 Grm.	517,5 Grm.

Es möge hier noch eine Beobachtung angefügt werden, welche ich an der rechten Lunge eines 21jährigen kräftig gebauten Mannes von 166,5 Cm. Körpergrösse gemacht habe, welcher seit 20 Tagen an einer rechtseitigen eitrigen Pleuritis mit aussergewöhnlich reichlicher Exsudatflüssigkeit gelitten hatte. Die Lunge war vollständig luft- und blutleer, ihr Gewebe jedoch ohne krankhafte Veränderung. Nachdem die ihrer Oberfläche anklebenden Exsudatmassen vollständig entfernt waren, zeigte sie ein Gewicht von 337,4 Gramm, ein Volum von 320 Cubikcm., sohin ein specifisches Gewicht von 1,054. — Eine Anzahl kleiner Stückchen, welche hierauf mit Vermeidung erkennbarer Bronchialäste aus dieser Lunge ausgeschnitten wurden, ergaben zusammen ein Gewicht von 4,217 Gramm und ein Volumen von 4,05 Cubikcm. Das specifische Gewicht des möglichst isolirten Lungengewebes belief sich sonach auf 1,041.

II. Theil.

Die Messung des Brust-Umfanges.

Die Mensuration am menschlichen Körper im Allgemeinen.

§. 23. Alle Messungen am menschlichen Körper, zu welchem Zwecke immer sie vorgenommen werden mögen, unterliegen beträchtlichen Schwierigkeiten, welche in dem Messungsobjekte selbst begründet sind. Wenn schon die allenthalben gerundete, mit vielfachen zum Theile unregelmässigen Erhöhungen und Vertiefungen versehene Oberfläche des Körpers nur selten die nöthigen Anhaltspunkte mit wünschenswerther Schärfe darbietet, so beeinträchtigt noch mehr die Weichheit und Verschiebbarkeit der Haut die sichere Benützung derselben. Diese Uebelstände hat in neuerer Zeit besonders C. Langer[1]) gebührend hervorgehoben und in Folge dessen ein Messungsschema vorgeschlagen, welches ausschliesslich auf der Benützung von Skeletpunkten, und zwar solchen, welche den natürlichen Gliederungsverhältnissen entsprechen, beruht. Sind nun die zweckmässigsten Anhaltspunkte für die Messung festgestellt, so bedarf es ausserdem von Seite des Messenden einer hinreichenden Uebung im Aufsuchen und Verwenden derselben, und in der ganzen Manipulation bei der Messung überhaupt.

In dieser Beziehung ist zunächst hervorzuheben, dass es von allergrösstem Einfluss auf die Resultate der Körpermessung ist, dass dem zu messenden Körper oder Körpertheil eine dem Zwecke möglichst entsprechende Haltung und Stellung gegeben werde, welche dann, wenn es sich um vergleichende Messungen an mehreren Individuen handelt, in jedem einzelnen Falle in allen ihren Details auf das Genaueste beibehalten werden muss, sollen nicht die störendsten Ungleichartigkeiten in den gewonnenen Zahlen hervortreten. Dies erfordert von Seiten des Messenden eine um so grössere Um-

[1]) l. c. pag. 77.

sicht und Gewandtheit, wenn er Personen vor sich hat, welche entweder absichtlich oder aus Ungeschicklichkeit den Anforderungen, welche an sie gestellt werden, nicht pünktlich nachkommen. Es bedarf nur einiger Aufmerksamkeit, um sich zu überzeugen, dass eine Körperhaltung, welche dem Individuum mit mehr oder weniger Zwang aufgedrungen wird, sehr häufig mit anderen Formverhältnissen der Körperoberfläche verbunden ist, als wenn dieselbe Haltung freiwillig eingenommen wird oder das Individuum für sie bereits eingeübt ist. Die Erklärung dieser Thatsache ergibt sich leicht aus der in diesen Fällen verschieden hervorgerufenen Anspannung der Muskulatur. — Dass hierbei nicht nur der zu messende Theil, sondern stets der ganze Körper im Auge behalten werden muss, bedarf wohl keiner weiteren Begründung.

Ein weiteres Erforderniss für eine brauchbare Messung ist es, dass der Untersuchende die ganze zu messende Oberfläche gleichzeitig zu übersehen im Stande sei, damit er die richtige Einstellung des Messinstrumentes überwachen kann. Ist dies den Umständen nach nicht möglich, so bedarf er nothwendig eines Gehülfen, welcher genau in die ganze Manipulation eingeweiht ist, damit er von ihm die nöthige Unterstützung erlange. — Bei den zahlreichen individuellen Variationen in der Form der Körperoberfläche bedarf es weiters in jedem einzelnen Falle einer sachgemässen Würdigung derselben, damit nicht durch unwichtige Zufälligkeiten eine mit dem Wesen des zu messenden Objectes gar nicht in Zusammenhang stehende Verschiebung der Zahlen bedingt werde; desshalb müssen individuelle Eigenthümlichkeiten, welche das erhobene Maass irgendwie beeinflussen könnten, zu demselben bemerkt werden. — Jede Messung muss ferner nicht nur Einmal, sondern zu wiederholten Malen vorgenommen werden, damit die Richtigkeit derselben controllirt werden kann.

Jede an dem Messinstrument abgelesene Zahl muss endlich von dem Messenden selbst alsogleich notirt werden, weil bei der auf so vielerlei Dinge zu richtenden Aufmerksamkeit leicht eine Irrung unterlaufen könnte.

Es mag Vielen überflüssig scheinen, derlei Forderungen hier ausdrücklich zu betonen, weil sie ja nur Selbstverständliches enthalten und auch nicht neu sind. Allein die Literatur, sowie die tägliche Erfahrung beweisen zur Genüge, dass ihnen sehr häufig nicht gebührend Rechnung getragen wird. Wenn man nicht mit

scrupulöser Pünktlichkeit misst, so soll man lieber die Messungen ganz unterlassen. —

Eine andere Reihe von Anforderungen, welche an die Vornahme von Messungen gestellt werden müssen, knüpfen sich an die Natur derselben, ob sie Längen- oder Tiefen-Messungen, Volums- oder Umfangs-Bestimmungen betreffen, an den zu messenden Körpertheil, sowie an die zur Verwendung gebrachten Messinstrumente. Es ist hier nicht der Ort, auf alle diese Punkte genau einzugehen; es möge genügen, das für unseren Zweck Nöthige weiter unten bei den Brustumfangsmessungen zu besprechen.

Verwerthung der an dem Körper gewonnenen Maasse.

§. 24. Vor Allem muss als Grundsatz festgehalten werden, dass man die noch so sorgfältig erhobenen Maasse zunächst auf nichts Anderes beziehen dürfe, als auf das, was sie unmittelbar aussagen, d. h. auf die Distanz zweier Punkte, Längedurchmesser oder Umfang eines Körpertheiles und dgl., was eben gemessen wurde. Eine ganze Reihe von systematisch abgenommenen Maassen kann uns dann in ihrer Gesammtheit unter Umständen eine mehr oder weniger genaue Vorstellung über die Form und Grössen-Verhältnisse des gemessenen Objectes vermitteln oder uns über die gegenseitige Lage gewisser Punkte Aufklärung verschaffen. Insolange als die Mensuration nichts Anderes anstrebt, wird sie als wissenschaftliche Untersuchungsmethode ihren unbestrittenen Werth bewahren.

Ganz anders gestaltet sich die Sache von dem Momente an, als die durch Messung gewonnenen Zahlen zur Grundlage für weitergehende Schlüsse gemacht werden, welche sich nicht mehr auf die direct gemessenen Form-, Grössen- und Raum-Verhältnisse beschränken.

Solche Schlüsse wären nur unter zwei Vorbedingungen erlaubt; erstens wenn sich durch Benützung mathematischer Formeln aus einem oder mehreren gefundenen Maassen der Werth eines anderen nicht direkt gemessenen räumlichen Verhältnisses berechnen liesse, oder aber wenn durch zahlreiche Versuche eine unumstössliche Proportionalität zwischen zwei verschiedenen Raumwerthen mit

Sicherheit bereits dargethan wäre. Beide diese Voraussetzungen mögen jedoch an dem menschlichen Körper nur in den seltensten Fällen zutreffen, weil die geometrischen Gesetze, nach welchen die Formen desselben angelegt sind, nur zum geringsten Theile (Gelenkflächen) erforscht sind. Noch viel bedenklicher aber wird es, wenn die aus Messungsresultaten gezogenen Schlüsse sich nicht auf räumliche Verhältnisse beschränken, sondern auf vitale Eigenschaften, auf die functionelle Dignität des Körpertheiles ausgedehnt werden.

Eine solche Berechtigung würde nur dann vorliegen, wenn die anatomische Untersuchung und das physiologische Experiment eine allgemein gültige und unverrückbare Grundlage dafür geschaffen hätten, wenn der Causalnexus zwischen der räumlichen Grösse und der functionellen Thätigkeit mit voller Klarheit dargethan, ausserdem aber festgestellt wäre, ob, wann und wie durch verschiedene Umstände diese causale Beziehung gestört werden könne. Diesen Bedingungen scheint bis jetzt nur bezüglich der rein mechanischen Verhältnisse des Skeletes (und auch da nur zum Theile) entsprochen werden zu können, da nur bei diesem die Form und Raum-Verhältnisse das unmittelbar Bedingende für seine physiologische Bedeutung darstellen.

Die Verwerthbarkeit der Körpermaasse kommt ausserdem noch von einem anderen Gesichtspunkte aus zu betrachten. Wenn wir einen Körpertheil messen, in der Absicht, ihn mit einem anderen desselben Individuums zu vergleichen, so werden wir jederzeit in der Lage sein, auf Grund der ermittelten Maasse einen präcisen Ausspruch zu thun; wir werden die Proportionen des Individuums erforschen, die Symmetrie paariger Körpertheile oder Abweichungen von dieser feststellen können u. dgl.; für solche Zwecke bildet die Mensuration gewiss eine exacte Untersuchungsmethode. Nicht dasselbe lässt sich aber sagen, wenn die Körpermessungen eine Basis zur Vergleichung verschiedener Individuen untereinander in Bezug auf Normalität ihres Körperbaues abgeben sollen, wenn wir aussagen sollen, ob nach den vorgefundenen Dimensionen der Körper oder Körpertheil gut entwickelt sei oder nicht. Wenn wir den Versuch hiezu unternehmen, so haben wir im Grunde genommen den schon vorhin besprochenen Fall vor uns, wo wir aus den gefundenen Maassen Folgerungen ableiten, welche sie nicht unmittelbar in sich schliessen. Der Begriff des Status normalis ist ein ganz abstracter, welchen wir uns, meist auf Grund ganz roher Erfahrungen, dahin

zurecht gelegt haben, dass für gewöhnlich gewisse Form- und Grössen-Verhältnisse mit Gesundheit und einem gewissen Grad von Leistungsvermögen zusammenfallen. Die Versuche, diese Form- und Grössen-Verhältnisse etwas genauer festzustellen, haben nun zur Erkenntniss geführt, dass sie in ziemlich weiten Grenzen schwanken können, dass es überhaupt keine genau bestimmbaren Marken gibt, innerhalb deren sich ein gesunder, kräftiger Körper halten müsse, und ausserhalb welcher ein solcher nicht mehr gedacht werden könne. Die gefundenen, mehr oder weniger beträchtlichen Schwankungen und die Unmöglichkeit der Fixirung genauer Grenzen für die Form- und Grössen-Verhältnisse des Status normalis haben, da andererseits das Bedürfniss einer näheren Präcisirung desselben sich von vielen Seiten her dringend geltend machte, zur Aufstellung von Mittelwerthen geführt, welche aus zahlreichen Einzelmessungen abgeleitet wurden. Wenn diese Mittelwerthe, sowie sie aus einer Vielheit von Beobachtungen hervorgegangen sind, auch wieder zu Schlüssen im Grossen und Allgemeinen verwendet werden, so wird ihnen Niemand die vollste Berechtigung versagen können. Sie verlieren aber ihrer Natur nach sofort jede Bedeutung, sowie sie der Beurtheilung eines einzelnen Falles zu Grunde gelegt werden sollen. Wird dies nicht beachtet, so können die sogenannten Mittelzahlen zu den ärgsten Täuschungen Veranlassung geben. Im Laufe der nachfolgenden Erörterungen wird sich wohl Gelegenheit bieten, Belege dafür beizubringen.

Die Messung des Brust-Umfanges.

§. 25. Historischer Rückblick. Seitdem durch den Elsässer Mathieu Hirtz[1]) die methodische Messung des Brustumfanges an einer grösseren Anzahl von gesunden und kranken Personen durchgeführt worden war, haben sich zuerst französische, dann englische und deutsche Forscher in grosser Zahl mit diesem Gegenstande beschäftiget; es sind ausser Hirtz besonders zu nennen:

---

[1]) Mathieu-Marc Hirtz, Recherches cliniques sur la phthisie pulmonaire. La Presse medicale 1837. Nr. 1. 2. und 3.

Woillez, Corbin, Malgaigne, Piorry, Quetelet, dann Wahlse, Davies, Hutchinson, Moore, Simon, Vogel, Krause, Arnold, Wintrich u. A. m.

Nachdem es zuerst vorwiegend ein klinisches Interesse gewesen war, welches zu den Brustumfangsmessungen angeregt hatte, lenkten später die Physiologen, insbesondere in Hinblick auf die Grössenverhältnisse der Athmung und in Verbindung mit der Spirometrie ihre Aufmerksamkeit dahin. Aber nicht blos die Wissenschaft, auch das „Geschäft" bemächtigte sich dieser Untersuchungsmethode, insoferne als die Lebensversicherungsanstalten, sowie sie ihre Gebarung auf eine rationelle Basis zu stellen trachteten, besonders in England und Nordamerika durch ihre Organe in dieser Richtung Erhebungen vornehmen liessen. Nach allen diesen Gesichtspunkten hin hat die Brustumfangsmessung nicht das geleistet, was man sich von ihr versprochen hatte und man ist allerwärts nach und nach immer mehr davon abgegangen.

Seit längerer Zeit, namentlich in dem letzten Decennium, haben die Militärärzte und Statistiker aller Herren Länder und mit ihnen die Heeresverwaltungen ebenfalls ihre Blicke auf die Brustumfangsmessungen gerichtet, namentlich um sie als Untersuchungsmethode zu Assentirungszwecken zu verwenden. Man kann wohl sagen, dass gerade nach dieser Richtung hin die Frage auf das eifrigste discutirt und das weitaus umfassendste Material aufgespeichert worden ist. Medicinische Zeitschriften und Journale, gelehrte Abhandlungen, ärztliche Versammlungen. amtliche Commissionen und statistische Congresse haben die Frage vor ihr Forum gezogen; ja man ist bereits so weit gelangt, dass in mehreren Staaten die Messung des Brustumfanges auf den Assentplätzen vorgeschrieben wurde, theils um statistisches Material zu sammeln, theils aber um sie als gesetzliche Grundlage zur Beurtheilung der physischen Tauglichkeit der Conscribirten zu benützen.

Die hervorragendsten mir bekannt gewordenen Vertreter der hiehergehörigen militärärztlichen Literatur sind: Fröhlich, Friedrich, Stein und Schultze in Deutschland, Bernstein, Derblich, Neudörfer, Ulmer in Oestreich, Gintrac, Boudin, Laveran, Capdevielle, Vincent, Bernard, Allaire in Frankreich, Marshall in England, Hammond in Nordamerika, Körber, Seeland und Stolaroff in Russland. Bei dieser grossen Reihe von Autoren, welche sich leicht durch viele Namen noch vergrössern liesse, ist es nicht möglich, auf die Arbeiten und Anschauungen der Einzelnen hier einzugehen. Es möge genügen,

zur Körpergrösse, von Einigen auch zum Körpergewicht gefordert. — Dass sowohl die Messungsergebnisse, als auch die daran geknüpften Folgerungen nach allen Richtungen hin bedeutend divergiren, kann bei der angedeuteten Mannigfaltigkeit der Messmethoden nicht überraschen. Es ist unmöglich, über die grössere oder geringere Berechtigung der einen oder der anderen Anschauung zu discutiren, ohne dass früher auf Grund anatomischer und physiologischer Thatsachen der Nachweis geliefert wäre, dass überhaupt die Grösse des Brustumfanges, sei es für sich oder im Vereine mit anderen Factoren in einem bestimmten und ziffermässig ausdrückbaren Verhältniss zu der Leistungsfähigkeit des Individuums stehe. Dazu ist aber kaum ernstlich der Versuch gemacht worden. Man möge sich darüber nicht täuschen, dass man bei der geschilderten Art der Forschung und Schlussfassung sich stets im Kreise bewegt. Man hat eine Anzahl von Personen vor sich, welche ihrer Körperbeschaffenheit nach für militärdiensttauglich gehalten werden; man misst ihren Brustumfang und schliesst nun folgendermaassen: der geringste Brustumfang unter den als tauglich bezeichneten Individuen beträgt soviel, oder das mindest günstige Verhältniss des Brustumfanges zu der Körpergrösse ist dieses oder jenes — also darf unter dasselbe nicht herabgegangen werden. Allein es ist ja erst festzustellen, ob die untersuchten Individuen wirklich kriegsdiensttauglich waren, ob Personen mit geringeren Maassen nicht mehr tauglich sein können, ob unter den wegen „Schwächlichkeit" zurückgestellten Assentpflichtigen nicht auch solche mit günstigeren Maassverhältnissen gewesen sind. Es ist gewiss ein Verdienst Fröhlichs, wenigstens die practische Erprobung der Messungsergebnisse gefordert und theilweise eingeleitet su haben; ob Aussicht vorhanden ist, eine solche in exacter Weise auch durchführen zu könuen, wird sich in den nachfolgenden Blättern zeigen.

Allgemeine Gesichtspunkte über Bedeutung und Werth der Brust-Umfangs-Zahlen.

§. 26. Das Streben der Militärärzte geht also dahin, aus der Grösse des Brustumfanges einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Kriegsdiensttauglichkeit zu gewinnen, vorausgesetzt, dass das Indi-

viduum im Uebrigen gesund und ohne Gebrechen ist. Es wird daher eine Eigenschaft des Körpers, welche durch eine genannte Zahl ausgedrückt ist, als Kriterium angenommen für das Fehlen oder Vorhandensein eines gewissen durch die Militärdienstverhältnisse angeforderten Grades von Validität des Indiviuums.

Aus den oben angedeuteten allgemeinen Grundsätzen über die Verwerthung von Körpermaassen ist schon ersichtlich, dass eine solche Annahme erst dann gestattet ist, wenn sie durch zuverlässige theoretische oder practische Erfahrungen gestützt wird. Dies trifft bis jetzt nicht zu. Der Schluss von dem Brustumfange auf die Leistungsfähigkeit des Menschen kann vielmehr nur durch Vermittlung einer Anzahl von Prämissen gefolgert werden, deren Berechtigung noch keineswegs festgestellt ist. Ja man hat sich bis nun kaum darüber Rechenschaft gegeben, welcher Art diese Prämissen sein dürften; wenigstens finde ich nirgends eine sachliche Erörterung derselben.

Es gibt zwei verschiedene Gesichtspunkte, von denen aus das Verhältniss zwischen Brustumfang und Leistungsfähigkeit aufgefasst werden könnte, woraus sich zwei verschiedene Schlussreihen ergeben. Erstens wäre die Vorstellung denkbar, dass in dem Brustumfange die räumliche Ausbildung der Brustregion zum Ausdruck gelange, dass man von dieser auf die Entwicklung des ganzen Körpers und von dieser wieder auf dessen Leistungsvermögen schliessen könne. Die beiden in diese Schlusskette eingeschalteten Prämissen sind jedoch keineswegs stichhaltig; die tägliche Erfahrung spricht wider sie und auch vom theoretischen Standpunkte aus finden sie in keiner Beziehung eine Stütze. Ich habe daher diese Anschauungsweise bei meinen Untersuchungen gar nicht berücksichtiget, sondern bin von einem anderen Gesichtspunkte ausgegangen, welchem wenigstens in der Theorie die Möglichkeit der Berechtigung zugestanden werden darf, und welcher auch zerstreuten Andeutungen zufolge einigen der oben angeführten Autoren vorgeschwebt haben mag. Hiernach würde der Causalnexus zwischen Brustumfang und Leistungsvermögen folgendermaassen hergestellt: Der Brustumfang entspricht einer bestimmten Athmungsgrösse des Individuums, diese gibt einen Maassstab für den Stoffumsatz des Körpers und aus diesem ergibt sich die Leistungsfähigkeit des Individuums.

Im Hinblick auf dieses Raisonnement muss ich jedoch Nachstehendes bemerken. Der in der Physiologie gangbare Begriff der

vitalen Capacität der Lungen bezieht sich auf die Menge von Luft, welche ein Individuum durch einen möglichst umfangreichen Athemzug aufzunehmen, beziehentlich von sich zu geben im Stande ist. Sie wird vermittelst des Spirometers in der Weise bestimmt, dass das Individuum nach einer möglichst tiefen Inspiration eine möglichst tiefe Ausathmung vornimmt, und die bei letzterer zu Tage geförderte Luft in dem Spirometer aufgefangen wird. Die so gewonnene Luftmenge ist zunächst und unmittelbar abhängig von dem Volumen der Lungen an sich und von der Beweglichkeit des Brustkorbes, da ja um so mehr ausgeathmet werden kann, je grösser der Lungenraum an sich ist und in je grösserem Umfange derselbe verändert werden kann. (Um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich, dass unter „Volum der Lungen an sich“ oder „individuellem Volum der Lungen“ der Rauminhalt derselben bei einem für alle Individuen gleichen Ausdehnungsgrade verstanden werden wolle). Da nun unter den meisten Verhältnissen des Lebens die Raumveränderung der Lungen sich in verhältnissmässig engen Grenzen bewegt, die extremen Grössen derselben fast gar nicht in Verwendung kommen und wegen der dabei erforderlichen Muskelanstrengung auch nur sehr kurze Zeit erhalten werden könnten, so ist für die Praxis das Volumen der Lungen an sich gewiss der viel bedeutungsvollere Faktor für die Respirationsthätigkeit des Individuums.

Ja es kann die Möglichkeit nicht in Zweifel gezogen werden, dass ein Individuum bei gewöhnlicher, ruhiger Respiration mehr Luft aus- und einathmet als ein anderes Individuum, welches wegen grösserer Beweglichkeit seines Brustkorbes eine bedeutendere vitale Capacität der Lungen besitzt als das erstere, selbst wenn bei beiden die Athemfrequenz dieselbe wäre. Aus diesem Grunde bin ich überzeugt, dass es behufs Vergleichung des Leistungsvermögens mehrerer Individuen nicht so wichtig ist zu wissen, wie weit ein jedes derselben die ausgeathmete Luftmenge für Einmal zu steigern im Stande ist, dass es hingegen viel wünschenswerther wäre, zu erfahren, wie viel ein jedes Individuum bei verhältnissmässig gleicher Raumveränderung des Brustkorbes aus- und einathmet. Es ist zwar nicht möglich, diese letztere Luftmenge direct festzustellen, jedoch steht sie — normale Verhältnisse vorausgesetzt — ohne Zweifel in nächster und unmittelbarer Abhängigkeit von dem individuellen Volumen der Lungen. Wenn sich nun eine sichere, constante Beziehung zwischen dem individuellen

Zum Schlusse bliebe noch die Aufgabe, die von dem Soldaten anzufordernde Leistungsfähigkeit möglichst scharf zu präcisiren — etwa durch die Ermittlung der von ihm zu leistenden täglichen Arbeit in Kilogrammmetern — und zwar mit Rücksicht auf seine Nahrung und die sonstigen Lebensverhältnisse. Dem entsprechend wäre dann das Minimalmaass des Brustumfanges zu bestimmen.

§. 27. Die Untersuchungen, über welche in diesen Blättern berichtet wird, haben sich nun allerdings nicht über sämmtliche von den angeführten Details erstreckt, sie haben nur die anatomische Seite des Gegenstandes umfasst und ausserdem das Studium der Brustumfangsmessung am lebenden Menschen zum Ziele gehabt. In letzterer Hinsicht konnte nichts anderes geschehen, als die bis jetzt vorgeschlagenen und geübten Messmethoden einer sorgfältigen und vorurtheilslosen Prüfung zu unterziehen und ist daher nicht nöthig, über die Methodik der Untersuchung im Allgemeinen etwas Näheres zu erwähnen. Sehr viel habe ich auch gelernt bei Gelegenheit von commissionellen Brustumfangsmessungen, welche durch mehrere Herren Militärärzte in dem Wiener Garnisonsspitale Nr. 1. vorgenommen wurden und zu denen mich der Leiter dieses Spitales, Herr Oberstabsarzt Dr. Frisch beizuziehen die Güte hatte.

Bezüglich der Messungen, welche ich an Leichen vorgenommen habe, glaube ich jedoch die angewendeten Methoden mittheilen zu müssen. Ich durfte mich für den Zweck der vorliegenden Arbeit nicht blos auf die Messung der Brustregion beschränken, sondern es mussten noch andere Maasse festgestellt werden, einerseits um ihre Beziehungen zu der Wand und zu dem Inhalt der Brusthöhle kennen zu lernen, andererseits um eine geeignete Unterlage für die Beurtheilung des gesammten Körperbaues der gemessenen Individuen zu gewinnen. Von diesen Gesichtspunkten aus habe ich folgende Maasse ausgewählt: Körpergrösse, Symphysenhöhe, Höhe der Wirbelsäule und Schulterbreite. Diese Dimensionen wurden bei horizontaler Lage der gerade ausgestreckten Leiche, bei knapp angezogenen Armen in folgender Weise gemessen. An den Scheitel und an die Fusssohlen wurde je ein Winkelbrett angelegt, über welchen dann der Maassstab durch einen Diener so fixirt wurde, dass der Nullpunkt desselben in die Ebene der Sohlenfläche fiel. (Um das genaue Anpassen der Fusssohlen an das Winkelbrett zu ermöglichen, wurden vorher beide Achillessehnen durchschnitten.) Die Körpergrösse konnte so unmittelbar abgelesen werden. Der

bestimmten Stellen zu ermitteln, mit anderen Worten, den Einfluss kennen zu lernen, welchen der Schultergürtel auf den Brustumfang bei verschiedenen Individuen zu nehmen im Stande ist, und weiterhin so oft es möglich war, den Rauminhalt der Brusthöhle oder das Volumen der Lungen mit den Umfangszahlen zu vergleichen. Dazu hatte ich die Kenntniss der Durchmesser und der Längenmaasse nicht nöthig. Dann aber will ich nicht verhehlen, dass ich für den ganzen Zweck der Arbeit die Angabe einzelner Durchmesser oder Längenmaasse der Brust oder des Brustkorbes für nicht sehr werthvoll halten kann, nachdem sich mir durch das Studium der individuellen Differenzen in dem Aufbau des normalen Thorax die Ueberzeugung aufgedrängt hatte, dass in Folge derselben nicht unbeträchtliche Abweichungen in den einzelnen Durchmessern stattfinden, welche zu dem Gesammtbau des Brustkorbes in keiner wesentlichen Beziehung stehen, andererseits aber erhebliche Variationen in der Conformation des Thorax durch einzelne Durchmesser gar

Fig. 8.

Lage der Messlinien in Beziehung zu dem Brustbein und zu den Brustwarzen.

nicht nothwendig zum Ausdruck gelangen müssen. Würde man aber sehr viele solcher Durchmesser abnehmen, so möchten sich nur Wenige finden, welche es versuchten, durch ein solches Zahlengewirre sich durchzuarbeiten. Ausserdem sind bei der Bestimmung der Durchmesser mancherlei Fehler schwer zu vermeiden, welche wegen der Kleinheit der Zahlen, um die es sich handelt, sehr bald einen störenden Einfluss gewinnen müssten.

Es wurde also der Brustumfang in der vorhin angegebenen Stellung der Leiche zuerst in einer Linie gemessen, welche durch die Vereinigungsstelle von Körper und Handhabe des Brustbeines vorgezeichnet ist, und zwar so, dass der obere Rand des Messbandes mit letzterem Punkte zusammenfiel. Dann wurde das Band entsprechend der unteren Umrandung der beiden Brustwarzen und endlich an dem unteren Ende des Brustbein-

hat man an ihnen ein möglichst gleichartiges Materiale, welches zur Untersuchung gewisser Fragepunkte nicht nur ganz unbedenklich, ja sogar geradezu unentbehrlich ist.

Die verschiedenen Messlinien für den Brustumfang.

§. 28. Die unabweisbare Nothwendigkeit, für jede Art von Körpermessungen genügende und leicht auffindbare äussere Anhaltspunkte zu besitzen, beschränkt die Bestimmung des Brustumfanges, sobald sie in ausgedehnterem Maassstabe betrieben werden soll, auf jene drei Stellen der Brustregion, welche bereits früher bezeichnet worden sind. Andere Messlinien, welche etwa durch bestimmte Punkte einzelner Rippen vorgezeichnet werden könnten, sind, wenn auch ebenso berechtiget und vielleicht sogar werthvoller, doch einer ausgebreiteteren Anwendung nicht zugänglich, weil sie sich häufig nicht mit der nöthigen Sicherheit bestimmen lassen. Selbstverständlich genügt auch nicht ein einzelner Anhaltspunkt, sondern es müssten entweder wenigstens drei in Einer Ebene gelegene, zu einander unverrückbare Punkte gegeben sein, oder wir müssen eine Messlinie, für welche nur ein oder zwei direkte Anhaltspunkte vorhanden sind, noch durch genaue Angabe ihrer Lage und Richtung bestimmen. Da die erstere Forderung bei der vielfachen Beweglichkeit der Brust und ihrer einzelnen Bestandtheile von vorneherein nicht erfüllbar ist, so erübriget nur, das Messband an einer bestimmten Stelle der Brust anzulegen und so um dieselbe herumzuführen, dass die durch das Band umschriebene Ebene entweder absolut horizontal liegt, oder den Brustkorb senkrecht zu seiner imaginären Längsachse durchschneidet. Das genaue Einhalten einer solchen gegebenen Richtung des Messbandes ist, weil nur durch das Augenmaass bestimmbar, immerhin nur annähernd möglich, doch ist es nothwendig, sich an die eine oder andere Richtung zu halten, weil sonst ziemlich erhebliche Differenzen in den Messungsergebnissen unvermeidlich sind. Nach meinem Dafürhalten würde jener Art zu messen der Vorzug gebühren, bei welcher die Messlinie senkrecht zur Längsachse des Brustkorbes steht. Es ist nämlich bereits darauf hingewiesen worden, dass die letztere

Stande der richtigen Anlegung des Bandes in den Weg traten. Mag man so in der einen oder anderen Weise messen, in keinem Falle wird man dem Ergebniss grossen Werth beilegen können. Ich habe daher auch nur der Vollständigkeit wegen diese Messlinie in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Die Form dieser Messlinie bildet ungefähr eine stark in die Quere gezogene Ellipse, deren vorderer Abschnitt flach aber gleichmässig gekrümmt ist, während der hintere fast gerade verläuft und dem Interscapularraum entsprechend eine breite und tiefe, ungefähr keilförmige Einsenkung zeigt. An den beiden Polen der Messlinie (den Achselhöhlen entsprechend) kann das Band nur selten genau der Haut anliegen, sondern überschreitet in den meisten Fällen eine mehr weniger tiefe Grube. Die individuelle Formentwicklung, namentlich aber die Haltung des Schultergürtels und der Arme bringen hiebei manigfache Modifikationen mit sich.

Die von dieser Messlinie umkreiste Durchschnittsebene der Brust zeigt folgende anatomische Verhältnisse. Das Unterhautfettgewebe ist an dem vorderen und hinteren Umfange als gleichmässige, rückwärts etwas dickere Schichte geordnet, den beiden Achselgruben entsprechend jedoch in stärkeren Massen angehäuft. Sind die Arme gesenkt, so findet sich der grössere Theil dieser lockeren Fettgewebsklumpen oberhalb des Messbandes im Grunde der Achselgrube. Bei seitwärts horizontal ausgestreckten Armen jedoch (wobei die Messlinie höher hinaufrückt) fällt ein grosser Theil gerade in den Kreis des Messbandes, und ist von dem Grade der Entwicklung desselben die Tiefe der durch das Band zu überschreitenden Einsenkung grossentheils abhängig. Das Muskelfleisch, welches hier einen wesentlichen Einfluss auf die Brustumfangsziffer ausübt, gehört vorne dem grossen und kleinen Brustmuskel, seitlich dem grossen Sägemuskel, rückwärts den eigentlichen Schulterarmmuskeln, dem Kapuzenmuskel, dem breitesten Rückenmuskel und, abgesehen von einigen ganz flachen Fleischlagen, der Streckmuskulatur der Wirbelsäule an. Die meisten dieser Muskeln fallen gerade mit jenen Partieen in die Messebene, wo sie am dicksten sind, und diejenigen, welche die Achselfalten bilden, heben sich ausserdem von der Brustwand ab. Die Skelettheile des Brustkorbes, welche von der Messebene getroffen werden, sind bereits früher (§. 11) bezeichnet worden, und möge hier nur daran erinnert werden, dass dort nur jene Verhältnisse berücksichtiget worden sind, welche am gewöhn-

gebenen Daten, welche mehr als hinreichend ihre schwankenden Beziehungen zu dem Brustkorbe, ihre leichte Verschiebbarkeit an demselben, ihre häufig ungleiche Höhe u. s. w. darlegen. Ich muss gestehen, dass mir nicht erklärlich ist, wie Fröhlich, welchem doch diese Thatsachen nicht unbekannt waren, und welcher am sorgfältigsten von allen Autoren die gegebenen Verhältnisse geprüft hat, nichtsdestoweniger diese von ihm als linea inframammilliaris bezeichnete Messlinie als die einzig geeignete bezeichnen konnte. Sie hat im Grunde genommen gar nichts für sich, als dass ihre Leitpunkte die am meisten auffälligen sind. Vollends aber kann ich nicht beistimmen, wenn Fröhlich[1]) als weitere Anhaltspunkte für diese Messlinie die unteren Schulterblattwinkel empfiehlt, zwei Punkte, welche ebenso labil wie die Brustwarzen, ebenso ohne alle constante Beziehung zu dem Brustkorbe wie diese, und obendrein bei etwas muskulösen Personen keineswegs scharf markirt sind. Durch die Herbeiziehung dieser letzteren Punkte kann die Vergleichbarkeit der Messungen nur noch mehr beeinträchtiget werden, ohne dass die Inconstanz in der Höhe der Messlinie im geringsten corrigirt würde. —

Die Form dieser Messlinie bildet ebenfalls annähernd eine quergestellte Ellipse, unterscheidet sich aber von der ersten darin, dass der Längenunterschied zwischen ihrer frontalen und sagittalen Achse nicht so bedeutend ist. Auch hier zeigen sich mehrfache Einbuchtungen der Brustoberfläche und zwar entsprechend der vorderen und hinteren Medianfurche. Bei wagrechter Armhaltung kommt es nicht selten vor, dass auch an beiden Seitenflächen der Brust durch das Vortreten der untersten Ausläufer der Achselfalten noch eine leichte Einsenkung besteht, welche durch das Messband überbrückt wird. Bezüglich der anatomischen Verhältnisse dieser Messebene ist zunächst zu erwähnen, dass das unter der Haut lagernde Fettpolster in der Umgebung der Brustwarzen meistens weit reicher entwickelt ist, als an den übrigen Partieen, und dass bei etwas stärkerer Entfaltung der Brustdrüsen eine beträchtliche gegen die Warzen hin zugespitzte Vorwölbung der Haut erzeugt wird, was unter Umständen eine bedeutende Erhöhung der Brustumfangsziffer

[1]) Auch Prof. Tschistowitsch in St. Petersburg hat diese Art der Messung empfohlen, und nach ihm ist sie von Koerber, Hohlbeck und anderen Aerzten der russischen Marine als die zweckmässigste angenommen und geübt worden.

an das Brustbein. Die Lage dieses Leitpunktes ist wegen der im §. 7 erörterten Längendifferenz verschiedener Brustbeine nicht immer auf gleicher Höhe der Brustregion, jedoch ist sie bei jedem Individuum in unmittelbarem Zusammenhang mit der Gesammtform des Brustkorbes, weil die letztere zum grossen Theile durch die Länge des Brustbeines mit bedingt wird. Sie ändert sich daher auch an dem einzelnen Individuum nur dann, wenn die Form des Thorax sich ändert, insbesondere bei den verschiedenen Respirationsphasen. — Die Orientirung über diesen Leitpunkt ist für den gebildeten Arzt ohne jede Schwierigkeit, wenn er die in dem eben erwähnten §. angegebenen Verhältnisse berücksichtiget. — Die Form dieser Messlinie ist wie die der beiden anderen eine elliptische, sie nähert sich jedoch von allen am meisten der Kreisform. Die vordere und hintere Medianfurche machen sich auch hier geltend, und zwar ist die vordere mitunter etwas tiefer, die hintere meistens seichter als an den früheren Messlinien; die Seitenflächen der Brust sind in allen Fällen gleichmässig gewölbt. Das Unterhautfettgewebe ist in der ganzen Circumferenz ziemlich gleichmässig vertheilt, nur bei sehr fettleibigen Personen vorne etwas stärker entwickelt. Die Muskulatur liegt allenthalben innig dem Brustkorbe an; von der Schultergürtelmuskulatur werden die relativ dünnsten Partieen getroffen, das Schulterblatt mit den ihm eigenen Muskeln bleibt ganz ausser dem Bereich des Messlinie, und ist auch die vorhin erwähnte Ausbauchung des breitesten Rückenmuskels durch die Schulterblattspitzen nicht mehr erheblich. Hingegen fällt hier die eigentliche Stammmuskulatur — namentlich die langen Rückgratstrecker — mehr in's Gewicht, weil sie, je weiter nach abwärts um so mächtiger ist.

Eine genauere Auseinandersetzung fordert die Beziehung dieser Messlinie zu den Eingeweiden. An der Leiche, also bei extremer Exspirationsstellung der Brust, fällt in diese Messebene häufig die Grenze zwischen Brust- und Bauchraum — die Kuppel des Zwerchfelles.

In der Mehrzahl der Fälle schliesst sie nebst einem Theile des Brustraumes auch den obersten Antheil der Bauchhöhle in sich, manchmal aber betrifft sie nur allein den Brustraum. Im letzteren Falle durchschneidet die Messebene die beiden Lappen der linken und den mittleren und unteren Lappen der rechten Lunge; ein bedeutender Antheil entfällt auf das Herz. Geht die Messebene

soll nun an der Hand der im ersten Theile dieser Abhandlung vorgeführten Thatsachen im Einzelnen darauf eingegangen werden.

Wir werden so eine ganze Reihe von Momenten kennen lernen, welche bedeutende Schwankungen in der Brustumfangsziffer bedingen müssen, und welche nicht durch die eine oder andere Messmethode eliminirt werden können, weil sie eben in dem Messungs-Objekte selbst gelegen sind.

Einfluss der individuellen Thoraxbildung auf den Brustumfang.

§. 32. Insoferne der Thorax als solcher auf den Brustumfang Einfluss nimmt, kommt als erstes Moment dessen Weite in Betracht, oder genauer ausgedrückt, der Flächeninhalt jener Ebene, welche von dem Messbande umfangen wird. Mit der Grösse dieses muss — alles andere gleichgesetzt — der Brustumfang wachsen. Ausserdem aber ist die Form dieser Ebene zu berücksichtigen, weil mit einer anderen Gestaltung derselben auch das Verhältniss des Umfanges zu dem Flächeninhalte ein anderes wird.

In den Paragraphen 6—12 sind eine grosse Anzahl von Umständen vorgeführt, von welchen Form und Grösse der Querschnittsfiguren des Brustkorbes abhängig sind, und ist auch auf die Variationen derselben hingewiesen worden. Freilich wäre es wünschenswerth, auch den Werth zu kennen, mit welchem jeder einzelne dieser Umstände die Form- und Raum-Verhältnisse und damit den Brustumfang verändern könne. – Ich habe jedoch keinen Weg gefunden, auf welchem unter so complicirten Verhältnissen, wie sie hier vorliegen, zu einer solchen Bestimmung zu gelangen wäre. Wie soll man aber am lebenden Menschen, wo sich diese Factoren nicht einmal annähernd abschätzen lassen, beurtheilen, ob ein Brustumfang, welcher uns für ein gewisses Individuum zu klein scheint, wirklich auf mangelhafter Ausbildung des Thorax beruhe, oder aber nicht blos durch individuelle, für das Wohlsein des Individuums ganz gleichgültige Eigenthümlichkeiten der Conformation bedingt sei. Ebenso aber wie es sich ergeben kann, dass ein Brustumfang aus letzterem Grunde unter der von uns angenommenen Norm bleibt, kann es auch geschehen, dass bei einem Thorax, welcher in der That mangelhaft entwickelt ist, dennoch, z. B. wegen

Individuen zu verschaffen. Es sind in diese Zusammenstellung zum grösseren Theile kräftige, nach kurzer Krankheit verstorbene Personen (durchgehends Soldaten) aufgenommen, jedoch auch eine Anzahl schwächlicher oder durch Krankheit herabgekommener hinzugefügt worden, um einen möglichst vielseitigen Ueberblick zu ermöglichen. Ein kurzes Resumé aus dieser Tabelle ist bereits im §. 11 gegeben worden; ich kann mich daher jetzt darauf beschränken, hervorzuheben, dass der Einfluss, welchen der Schultergürtel auf den Brustumfang nimmt, ebensowohl abhängig ist von der Ausbildung seiner Weichtheile als auch von der individuellen Form, welche durch ihn der Brustregion aufgeprägt wird. Bei der Erheblichkeit dieses Einflusses, und namentlich bei den weiten Schwankungen, welche wir darin beobachtet haben, ist es uns völlig benommen, aus dem Brustumfang auf die Beschaffenheit des Thorax zu schliessen. Der Brustumfang ist eben eine Dimension, welche ebenso von dem Schultergürtel als von dem Brustkorbe abhängt, und von welcher wir nie genau ermessen können, wie viel auf Rechnung des einen oder des andern zu setzen ist. Gilt dies schon von der Messung an der Leiche und für eine durchgehends gleiche Stellung des Schultergürtels, so ist es noch viel mehr der Fall, wenn die Untersuchung am lebenden Menschen vorgenommen wird, wo noch die willkührlichen und unwillkührlichen Differenzen in der Haltung der Arme mit in's Spiel kommen.

§. 34. Wer mit einiger Aufmerksamkeit eine grössere Zahl von Brustumfangsmessungen am lebenden Menschen vornimmt, wird ohne Zweifel wahrnehmen, dass die zu messenden Individuen von vornherein mit einer verschiedenen Haltung der Schulter vor den Untersuchenden hintreten. Der eine hält die Schulterblätter stramm nach rückwärts, der andere zieht sie nach oben, ein dritter lässt sie nachlässig herabhängen u. s. f. Nur bei einem sehr intelligenten Untersuchungsmateriale könnte es, und auch da nur mit sehr grosser Mühe und Aufmerksamkeit gelingen, alle Individuen zu einer gleichmässigen Haltung der Schulter zu vermögen. Lässt sich dies aber, wie auf dem Assentplatze, nicht erreichen, so liegt schon darin eine beträchtliche Quelle von Ungleichartigkeiten in der Messung. Zum mindesten 2—3 Cm. Differenz in dem Brustumfange können nur durch dieses eine Moment erzeugt werden. — Ein zweiter Umstand, welcher wesentlich in Betracht kommt, betrifft die Veränderung in

der Conformation der Brustoberfläche bei verschiedenen Schulter- (beziehentlich Arm-) Haltungen. Die derselben eigenen Erhabenheiten und Vertiefungen werden das einemal vermindert, das anderemal vergrössert, die Form und Lage derselben wird wesentlich verändert, ja gewisse Armhaltungen können von den wenigsten Individuen ausgeführt werden, ohne dass dabei die Dimensionen des Brustkorbes andere werden. Dazu kommt für die Messung in der mittleren Linie noch, dass die als Leitpunkte dienenden Brustwarzen mit der Stellungsveränderung der Schulter ihre Lagebeziehungen zu dem Thorax sehr erheblich verändern. — Die wichtigsten Form-Variationen der Brustoberfläche infolge verschiedener Schulterhaltung sind bereits in §. 2 geschildert worden; ich erinnere hier noch, dass dieselben in ihren einzelnen Details lange nicht bei allen Individuen in vollkommen gleicher Art und in gleichem Umfange zur Beobachtung kommen, und dass namentlich die Einsenkungen der Oberfläche, welche durch das Messband überbrückt werden müssen, sowohl individuell als auch bei verschiedenen Armhaltungen nach Breite und Tiefe sehr verschieden ausfallen. Auch in dieser Beziehung ist die erste Messlinie die ungünstigste, die dritte die relativ constanteste. — Von allen diesen möglichen Differenzen seien als die am häufigsten wiederkehrenden nur folgende herausgehoben.

In der ersten Messlinie ist bei herabhängenden Armen die hintere Medianfurche meistentheils breit, flach dreieckig, die Achselgruben wenig gehöhlt, die Achselfalten meistens bis ins Niveau des Ansatzes der dritten Rippe an das Brustbein oder des zweiten Intercostalraumes herabreichend, die vordere Brustfläche gleichmässig gewölbt. Bei horizontal gehaltenen Armen sind die Achselgruben stark vertieft, die hintere Medianfurche schmäler und seichter. Aehnliche Verhältnisse finden wir bei senkrecht emporgehobenen Armen, wobei aber die Form der Messlinie noch vielmehr geändert wird als bei horizontaler Armhaltung.

In der zweiten Messlinie ist die hintere Medianfurche meist ziemlich flach und schmal, die vordere mediane Furche beginnt bereits sich geltend zu machen; bei horizontaler Armhaltung findet man ausserdem nicht selten eine flache Vertiefung an beiden seitlichen Brustflächen, als die Ausläufer der Achselgruben.

In der dritten Messlinie kommt hauptsächlich die verschiedenartige Ausbildung der vorderen Medianfurche in Betracht, deren

an der oben angezogenen Stelle bereits Erwähnung geschah. Die hintere Medianfurche verhält sich ungefähr wie in der 2. Messlinie.

§. 35. Um die Bedeutung des Schultergürtels für den Brustumfang am lebenden Menschen noch weiter anschaulich zu machen und auch um die Vergleichbarkeit der Maasse bei verschiedenen Armhaltungen zu prüfen, wurde folgender Versuch vorgenommen. Es wurde an einigen kräftigen Soldaten beiderseits die Axillarlinie markirt, und das vordere Ende des Messbandes an die rechte Axillarlinie angelegt. Nun wurde nicht blos der Brustumfang als solcher an den drei verschiedenen Stellen und bei verschiedenen Armhaltungen abgelesen, sondern auch die mit der linken Axillarlinie zusammenfallende Zahl notirt.

Ich erhielt so jedesmal den Brustumfang in zwei Theile — einen vorderen und einen hinteren — zerlegt, deren letzterer viel mehr als ersterer von dem Schultergürtel beeinflusst war. Da die mir vorliegenden Protokolle von 6 solchen Untersuchungen alle so ziemlich dasselbe aussagen, so möge genügen, eines derselben hier folgen zu lassen. —

Ergebnisse der Messung in der Brustwarzenlinie:

Brustumfang:		
Bei herabhängenden Armen (Brustwarzen im 4. Intercostalraum)	vorderer Theil 41,5 hinterer Theil 45,5	87 Cm.
Bei horizontal seitlich ausgestreckten Armen (Brustwarzen auf der 4. Rippe)	vorderer Theil 38 hinterer Theil 48	86 Cm.
Bei senkrecht emporgehobenen Armen (Brustwarzen auf dem unteren Rande der 3. Rippe).	vorderer Theil 35,5 hinterer Theil 51,5	87 Cm.

Hieraus ist zu ersehen, dass der vordere Theil des Brustumfanges mit dem Erheben der Arme um 6 Cm. abgenommen, hingegen der hintere um ebensoviel zugenommen hat. Die Erklärung dafür findet sich leicht in dem Umstande, dass die Messlinie bei dem Erheben der Arme mit den Brustwarzen allmählig immer auf höhere Punkte des Brustkorbes zu liegen kam, wesshalb der vordere Theil des Brustumfanges abnehmen musste. Der hintere Theil desselben zeigt aber eine Zunahme aus dem Grunde, weil mit dem Emporheben der Arme der laterale Schulterblattrand sammt seiner muskulösen Umhüllung mehr und mehr seitlich vortritt und eine Verbreiterung der Rückenfläche der Brust erzeugt. — Wir

Man sieht, dass die Schwankungen für beide Theile des Brustumfanges lange nicht so erheblich sind, als wie bei der Messung in der Brustwarzenlinie, dass sie aber auch hier mehr den hinteren als den vorderen Theil betreffen. Es kann das nur davon herrühren, das wir als Leitpunkt für die Messung hier einen relativ fixen Punkt des Thorax benützen und dass wegen der tiefen Lage desselben der Einfluss des Schultergürtels nicht mehr so sehr zur Geltung kommen kann; dass dieser letztere dennoch einigermassen wirksam ist, sehen wir aus dem successiven Ansteigen des hinteren Abschnittes des Brustumfanges mit dem Emporrichten der Arme. Die geringe Schwankung des vorderen Antheiles des Brustumfanges mag wohl von einer verschiedenen Respirationsstellung abhängig sein, um so mehr, als sie nicht gleichsinnig mit dem Erheben der Arme sich vollzieht; zum Theile aber, und besonders bei wagrechter Armhaltung mag auch durch den Zug der gespannten Rumpfarmmuskeln eine Erweiterung des Brustkorbes herbeigeführt werden.

Derselbe Versuch, bei der Messung in der obersten Linie vorgenommen, gibt ausserordentlich schwankende Werthe für die beiden Abschnitte des Brustumfanges, welche wohl auf die Art der Erhebung der Arme zurückzuführen sein mögen. Ich verzichte daher auf die Mittheilung der gefundenen Zahlen und bemerke nur, dass auch hier ohne Ausnahme mit dem Emporheben der Arme eine beträchtliche Vergrösserung des hinteren Theiles des Brustumfanges zusammenfällt.

Einfluss der Athmungsphase auf den Brustumfang.

§. 36. Die Athmungsthätigkeit gewinnt ihre Bedeutung für den Brustumfang durch Veränderung der Weite und der Form des Brustkorbes. Dass ihr Einfluss im Allgemeinen um so grösser werden muss, je weiter nach abwärts die Messlinie verlegt wird, ist von vorneherein klar, weil einerseits die absolute Grösse der Raumveränderung je weiter nach abwärts, um so mehr zunimmt, dann aber, weil der Einfluss der Athmung auf den Brustumfang im Bereiche des Schultergürtels durch diesen mehr weniger verdeckt wird.

Fröhlich hat durch direkte Messungen den Einfluss der Athmung

auf die Brustumfangsziffer für die verschiedenen Regionen, sowie in Rücksicht auf die verschiedenen Armhaltungen zu bestimmen gesucht und seine Resultate in einer grossen Reihe von Sätzen genau präcisirt. Ohne im Geringsten dem Verdienste einer solchen Untersuchung nahetreten zu wollen, kann ich doch die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die praktische Verwerthbarkeit der daraufhin aufgestellten Lehrsätze eine höchst geringe ist. Alle auf Grundlage von Mittelwerthen aufgebauten Regeln leiden an dem schon einmal berührten Uebelstande, dass sie bei dem Versuche ihrer Anwendung auf den einzelnen Fall ihre Gültigkeit verlieren[1]). Sie geben ja nur den Werth an, um welchen herum etwa die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen schwanken, ohne über die Grösse der möglichen Schwankungen das Geringste auszusagen; sie sind hervorgerufen gerade durch das Bedürfniss, behufs einer allgemeinen Betrachtung bei Ausschluss aller Differenzen im Einzelnen eine Zahl zu erlangen, mit Hülfe welcher sich eine summarische Berechnung ausführen lässt; es ist endlich gar leicht möglich, dass die Mittelgrösse, welche man als Regel aufstellt, in der That nie oder nur relativ selten vorkommt.

Nachdem ich mir durch einige in dieser Richtung vorgenommene Messversuche die Ueberzeugung von dem thatsächlichen Zutreffen dieser Erwägungen verschafft hatte, glaubte ich auf eine Controlluntersuchung bezüglich der Fröhlich'schen Thesen verzichten zu können.

Die Ursachen, aus welchen die respiratorischen Raumveränderungen des Brustkorbes an verschiedenen Individuen in dem Brustumfang einen so variablen Ausdruck finden, sind bereits im §. 14 dargelegt worden; es sind die individuellen Modifikationen in dem Mechanismus der Athembewegungen, hervorgerufen durch die verschiedenartigsten Momente, insbesondere durch die individuellen Variationen in dem Bau des Brustkorbes.

Aus den angeführten Gründen kann auch die Differenz zwischen dem bei Ein- und Ausathmung gemessenen Brustumfang keinen brauchbaren Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Brustbeweglichkeit, (Brustspielraum, Fröhlich) eines Individuums abgeben.

---

[1]) Die bereits erwähnte Arbeit von Koerber (Petersburger medicin. Zeitung 1872 S. 114—150) liefert für das Gesagte die deutlichsten Belege.

Wenn von einzelnen Autoren, z. B. Guttmann[1]), noch in allerneuester Zeit die Behauptung aufgestellt worden ist, dass der Brustumfang jederzeit genau proportional sei mit dem eben bestehenden Volumen der Lungen, so ist dies eben nichts anderes als eine persönliche Anschauung, für welche gar kein Beweis beigebracht werden kann, als der, dass im Allgemeinen der Brustumfang während der Einathmung grösser ist als während der Ausathmung. Eine Proportionalität aber kann nach Allem was in den vorstehenden Blättern erörtert worden ist, unmöglich bestehen. Wer sich aber die kleine Mühe nicht verdriessen lässt, an sich selbst und an Andern die sog. Brustbeweglichkeit ohne Vorurtheil zu prüfen, der wird sehr bald sehen, dass eine tiefste Einathmung sowohl als eine solche Ausathmung bei erheblich verschiedenem Brustumfange erzielt werden kann.

Einfluss der Rumpfstellung auf den Brustumfang.

§. 37. Ausser den bisher erörterten Momenten ist noch der Beachtung werth, welche Bedeutung die momentane Stellung des ganzen Rumpfes für die Messung des Brustumfanges zu gewinnen vermag. Jedermann kann leicht die Erfahrung machen, dass man bei gleichbleibender Haltung des Schultergürtels und der Arme und ohne dass die Athmungsphase dabei im Spiele ist, seinen Brustumfang willkührlich um 2—3 Cm. verändern kann. Diess geschieht durch Veränderung in der Stellung des ganzen Rumpfes. Wenn man sich „in die Brust wirft", d. h. wenn man den Oberkörper vorbeugt, die Wirbelsäule streckt, das Becken stärker neigt, den Kopf zurückwirft, so erweitert man seinen Brustkorb, vergrössert man seinen Brustumfang. Umgekehrt, wenn man sich in nachlässiger, schlotteriger Haltung hinstellt, wie es treffend heisst, „Alles an sich hängen lässt", so verliert die Brustregion an Umfang. Abgesehen aber von der Möglichkeit, diese Stellungsveränderung willkührlich hervorzurufen, hat sich jedes Individuum mehr oder weniger an eine dieser Haltungen gewöhnt, so dass sie zu seinen individuellen Eigen-

[1]) Dr. Paul Guttmann, Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. 2. Aufl. Berlin 1874. pag. 33.

thümlichkeiten gehört. Dadurch aber wird die Vergleichbarkeit der Brustumfangszahlen beeinträchtiget.

Dieses Moment ist, wie mir scheint, gar nicht berücksichtiget worden in jenen Fällen, wo man an denselben Individuen aus welcher Absicht immer zu verschiedenen Zeiten die Messung des Brustumfanges wiederholt hat. So hat Fröhlich[1]) von der Mannschaft eines Bataillons mehrere Individuen, deren Brustumfang er bei ihrem Eintritte in den Militärstand bestimmt hatte, nach dreimonatlicher Dienstzeit erneuert gemessen und fast durchgehends eine bedeutende Zunahme desselben constatirt. Ich kann nicht annehmen, dass die von ihm hiefür beigebrachten Erklärungsversuche ernst gemeint sind; der einfachste, naheliegendste und einzig richtige Grund ist doch offenbar darin gelegen, dass die Mannschaft während ihrer Abrichtungszeit gewöhnt worden war, vor ihren Vorgesetzten in strammer Haltung, mit vorgestreckter Brust sich zu präsentiren. — Aus ähnlichen Gründen darf es nicht wundern, wenn die Brustumfangsziffer, welche auf dem Assentplatze erhoben wurde nur selten übereinstimmt mit derjenigen, welche 3—4 Monate nachher, wenn der Rekrut zu seinem Regimente einrückt, von dem Arzte des letzteren zu Protokoll gegeben wird. —

Noch grösseren Einfluss aber nimmt das besprochene Moment auf die Differenz des Umfanges bei Ein- und Ausathmung, weil bei verschiedenen Rumpfhaltungen sowohl die Excursionsfähigkeit der Brustwand als auch der Modus der Athembewegung jedesmal eine Abänderung erleidet. In Folge dieses Umstandes allein schon würde die Messung des Brustspielraumes nach dem Vorgange Fröhlich's und Körber's und die Verwerthung desselben zur Beurtheilung des Leistungsvermögens völlig illusorisch, selbst wenn nicht noch ausserdem eine Anzahl von schwerwiegenden Bedenken dagegen bestünden. Man ist allseitig darüber einig, dass das Spirometer nicht als Untersuchungsmittel auf dem Assentplatze verwendet werden könne, weil der Willkühr und der Ungeschicklichkeit des zu Untersuchenden ein unberechenbarer Einfluss auf das Ergebniss gestattet ist. Warum greift man dann nach dem Brustspielraum, gegen welchen ausser demselben Einwande noch dazu die Unverlässlichkeit der Messung mit unverkennbarer Deutlichkeit spricht? Warum verschliesst man

[1]) Fröhlich, IV. Beitrag zu den Brustmessungen der Rekruten. Allgem. militär-ärztliche Zeitung 1870 Nro. 32 u. f.

Auge und Ohr gegenüber den krassen Unmöglichkeiten, welche sich aus den vorliegenden Tabellen über die Messung des Brustspielraumes ergeben? Ist es denn nothwendig, dass man sich Angesichts der Erscheinung, dass ein Mann in der Zeit von drei Monaten, von denen er Einen Monat als Hornist in Verwendung war, um 7,5 Cm. (!) an Brustspielraum gewonnen hatte, vor die Alternative stellt, ob denn „wirklich dieser Effekt ein musikalischer sei?“ Oder beweist die Thatsache, dass nach dreimonatlicher Dienstzeit der Brustumfang und Brustspielraum durchschnittlich erhöht gefunden worden, in der That nichts Anderes als „dass entweder beim Militär mehr inhalirt als exhalirt wird, oder die Lunge mehr expensibel als compensibel ist?“ (!!!)

Einfluss der Unterleibs-Organe auf den Brustumfang.

§. 38. Schon Woillez fordert in seinen Schriften über die Mensuration der Brust, dass man nur des Morgens, oder zu einer Zeit, wo der Magen des zu Untersuchenden leer sei, Umfangsmessungen vornehme, und dass man dabei auch den Zustand der Gedärme in Berücksichtigung ziehe. Man ist also schon seit Langem mit der Bedeutung dieses Umstandes vertraut, ohne jedoch in der Praxis viel daran gedacht zu haben; die allgemein bekannten Verhältnisse auf den Assentplätzen dürften dies auch schwerlich zulassen. Dass bei starker Anfüllung der Gedärme und insbesondere des Magens die Dimensionen des Brustkorbes, und zwar vornehmlich in seinen unteren Abschnitten eine nicht unbeträchtliche Zunahme erfahren müssen, wird von Niemandem bezweifelt, ebensowenig, dass dadurch sehr störende Differenzen in den Brustumfangsziffern hervorgerufen werden können. Häufig jedoch findet man die Ansicht vertreten, dass dieser störende Einfluss nur in der dritten, nicht aber in der zweiten Messlinie von Belang sei. Dass dem aber keineswegs so sei, geht daraus hervor, dass beide Messlinien selten mehr als 1—3 Cm. von einander entfernt sind, häufig fast oder ganz ineinanderfallen und dass die Raumveränderung des Brustkorbes in Folge eines gefüllten Magens oder Darmes sich nicht auf eine umschriebene Stelle beschränken kann, sondern eine namhafte Lageveränderung auch solcher Rippenpaare, welche in das Gebiet der

der vorurtheilsfrei an die Untersuchung herantritt, wird zugeben müssen, dass wenn er in kurzen Intervallen an einem und demselben Individuum, welches willfährig und intelligent genug, ausserdem noch daraufhin geschult ist, sorgfältig den Brustumfang gemessen hat, bis zu zwei Cm. Differenz in den Messungsergebnissen nicht wird vermeiden können. Mir ist es zu wiederholten Malen — selbst auch an der Leiche — geschehen, dass ich keinen anderen Grund für die Schwankung in den Zahlen herausfinden konnte als eben die verschiedenartige Lage des Messbandes. Allerdings ist dabei zu betonen, dass die Schwierigkeit der genauen Bestimmung der Messlinie nicht bei allen Individuen dieselbe ist, und dass sie gewöhnlich am grössten in der ersten, verhältnissmässig am geringsten in der dritten Messlinie sich zeigt.

Ein zweiter, hieher gehöriger und von allen Autoren gleichmässig anerkannter Uebelstand liegt in der Ungleichmässigkeit der Anspannung des Messbandes und der dadurch bewirkten Verschiebung der Weichtheile.

Um dem zu steuern, sind denn auch verschiedene Verhaltungsregeln in Vorschlag gebracht worden; man sollte das Band „mässig anziehen" oder man sollte es „ziemlich fest anspannen," oder endlich „ganz locker anlegen." Das Beste wäre nach meiner Anschauung, das Messband so anzulegen, dass es an keiner Stelle der Brustoberfläche eine Einschnürung verursacht, trotzdem aber dieser allenthalben genau anliegt; nur so erfährt man den wahren Umfang der Brust. Derlei Vorschriften sind indessen viel leichter gegeben, als genau und allgemein durchgeführt. — Die verbreitete Erkenntniss der durch diesen Umstand hervorgerufenen Ungleichartigkeit in den Messungsergebnissen ist auch dadurch zum Ausdruck gelangt, dass man sich bemüht hat, das gewöhnliche Messband durch andere Instrumente — Cyrtometer — zu ersetzen. So hat Woillez[1]) ein ungefähr nach Art der bekannten Kettensägen gegliedertes Metallband vorgeschlagen. N. Moore[2]) benützte zu seinen Untersuchungen ein von D. Gee construirtes Instrument, welches aus zwei feinen, durch einen kurzen Kautschukschlauch verbundenen Zinnröhrchen besteht.

---

[1]) Woillez, Archiv general de Medicin. Paris 1857. Vol. I. pag. 583.

[2]) N. Moore, Observations on the Shap of the Chest etc. London 1873. (Referat im Berlin. Centralblatt 1873 Nro. 48.)

ziffern handelt, welche von einem Untersucher allein bei allem Aufwand an Sorgfalt, Mühe und Zeit zu Tage gefördert worden sind. Wie viel mehr noch aber gewinnen sie an Bedeutung, wenn die Messungen von einer grossen Anzahl von Untersuchenden herstammen, von welchen Allen man ausserdem unmöglich gleiche Befähigung, gleiche Uebung und gleiche Hingebung für die Sache voraussetzen kann, und welche überdiess meist unter höchst ungünstigen äusseren Verhältnissen die ihnen aufgetragene Arbeit zu verrichten genöthigt waren. Wie weit unter solchen Bedingungen die Ungleichartigkeit der Messung gehen könne, lässt sich nicht einmal annähernd beurtheilen.

Ich stehe nicht an, zu behaupten, dass dieser einzige Umstand für sich allein schon hinreichenden Grund bieten würde, die Brustmessung von den Assentplätzen zu verbannen.

Höchst lehrreich sind in dieser Beziehung die Ergebnisse eines Versuches, welcher bei Gelegenheit einer commissionellen Prüfung der Brustumfangsmessung in dem Wiener Garnisonsspital Nr. I. auf meinen Vorschlag hin unternommen worden ist. Durch Herrn Oberstabsarzt Dr. Frisch, welcher dabei den Vorsitz führte, bin ich zur Veröffentlichung der denselben betreffenden Daten ermächtigt worden. Es wurde durch vier mit derlei Untersuchungen sehr vertraute Militärärzte an 11 Individuen unter genau denselben Modalitäten unmittelbar nach einander der Brustumfang gemessen und zwar an jedem Individuum in der Athempause einmal bei herabhängenden und gleich darauf bei seitlich horizontal ausgestreckten Armen; die gewonnenen Zahlen wurden von jedem Messenden einzeln für sich notirt. In derselben Weise wurden durch sieben Militärärzte siebzehn andere Individuen gemessen. In der angehängten Tabelle B sind die Resultate dieses Versuches zusammengestellt. Aus derselben geht folgendes klar hervor:

1) Die bei den einzelnen Individuen vorgekommenen Differenzen in den Zahlen sind sehr erheblich; sie bewegen sich bei horizontaler Armhaltung zwischen 0,5 und 6,5 Cm., bei herabhängenden Armen zwischen 0 und 6,5 Cm. In der ersten Reihe bleiben die Differenzen nur ein einziges Mal, in der zweiten dreimal unter 1 Cm.; sie sind im Ganzen grösser bei der vermehrten Anzahl von Messenden. Es hatte also die Haltung der Arme keinen erheblichen Unterschied für die Schwankung der Messungsresultate herbeigeführt.

2) Die grössten Differenzen ergaben sich in beiden Reihen bei denselben Individuen; hiezu ist zu bemerken, dass bezüglich dieser Individuen die höchsten Zahlen für beide Armhaltungen von demselben Messenden und ebenso die niedersten Zahlen von einem Messenden notirt wurden. Es zeigte sich übrigens nicht, dass ein Untersuchender constant die höchsten oder ein anderer constant die niedersten Ziffern erzielt hätte. Ich glaube daraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass die häufigste Schwankungsgrösse — zwischen 1 und 2 Cm. — sich wahrscheinlich aus der Verschiedenartigkeit im Messen erklären lassen möchte, dass aber die darüber hinausgehenden Differenzen zumeist durch die wechselnde Rumpfhaltung, mit welcher sich einzelne Individuen verschiedenen Untersuchenden präsentirt hatten, entstanden seien.

Sei dem aber wie ihm wolle, die Unsicherheit der Resultate, welche sich aus der Messung des Brustumfanges ergeben, wird durch diesen Versuch, welcher noch dazu unter günstigen äusseren Verhältnissen, mit Sorgfalt und Musse vorgenommen worden ist, auf das Schlagendste erwiesen.

Schluss.

Fassen wir Alles zusammen, was in den vorstehenden Blättern über die anatomischen Verhältnisse der Brustregion, über die individuellen Eigenthümlichkeiten derselben, über die verschiedenen Umstände, welche den Brustumfang beeinflussen und endlich über die Ermittlung des letzteren selbst beigebracht worden ist, so können wir der Brustumfangsmessung nur in höchst beschränktem Grade den Werth einer wissenschaftlichen Untersuchungsmethode zuerkennen. Nimmermehr aber dürfen wir zugeben, dass die Grösse des Brustumfanges für jeden einzelnen Fall die Grundlage abgeben könne, nach welcher die Militärdiensttauglichkeit eines Individuums zu beurtheilen ist. Wenn man sich mit der ganz allgemeinen Angabe begnügen könnte, dass ein Mann mit grossem Brustumfange unter sonst gleichen Verhältnissen wahrscheinlich der kräftigere, leistungsfähigere sei als ein anderer mit verhältnissmässig kleinem Brustumfange, so wäre nicht viel dagegen einzuwenden. Wir hätten aber auch keinen Nutzen davon; denn auf dem Assentplatze stellt sich die Frage wesentlich anders. Bei gut gebauten, kräftigen Leuten

hat der assentirende Arzt die Kenntniss des Brustumfanges gar nicht nöthig, ein Blick genügt da, um sein Votum zu bestimmen. Dasselbe gilt für Individuen von exquisit schwächlichem Körperbau. Nicht so aber bei Leuten, an welchen die Zeichen einer kräftigen Constitution nur wenig ausgeprägt sind, welche so zu sagen an der Grenze der Kriegsdiensttauglichkeit stehen; für diese sehnt sich der Arzt nach einem Kriterium, welches sein Urtheil leiten und begründen könnte. Darf nun ein solches aus dem Brustumfange abgeleitet werden? Wir haben gesehen, in welch ausgiebiger Weise derselbe durch die verschiedenartigsten Verhältnisse, deren Einfluss auf den speziellen Fall wir nicht im Geringsten abzuschätzen vermögen, modifizirt werden kann; es ist festgestellt worden, dass ein wesentlicher Zusammenhang zwischen ihm und dem Rauminhalt des Brustkorbes oder der Lungen keineswegs besteht, geschweige denn, dass wir über sein Verhältniss zu der Kraftleistung des Individuums etwas Verlässliches aussagen können; es sind endlich für die Unsicherheit der Messung selbst die sprechendsten thatsächlichen Beweise beigebracht worden — und dennoch soll ein Cm. Brustumfang mehr oder weniger über die Diensttauglichkeit eines Wehrpflichtigen entscheiden? Oder soll es etwa der sog. Brustspielraum thun — ein Faktor, welcher eben nur aus der Differenz zweier Brustumfänge abgeleitet wird, und bei dessen Ermittlung die Fehlergrenzen bis in's Unabsehbare hinausgerückt werden?

Es genügt vollkommen, auf die Bedingungen hinzuweisen, welche im §. 26 als unumgänglich nothwendig für eine solche Verwerthung des Brustumfanges bezeichnet worden sind, und dem gegenüber zu halten, wie wenig denselben durch die bestehenden Verhältnisse entsprochen ist, um jede weitere Auseinandersetzung als überflüssig erscheinen zu lassen.

Ich kann nur noch der Ueberzeugung Ausdruck geben, dass die Militärärzte eine Untersuchungsmethode gerne missen werden, welche nur dazu führen kann, sich selbst und andere zu täuschen. Es stehen ihnen ja durch die einfache Inspection eine grosse Reihe von Merkmalen zu Gebote, welche zufolge vielfacher Erfahrung weit mehr als jedes Maass eine unzureichende Ausbildung der Brustregion charakterisiren, Merkmale, welche zwar nicht mit der scheinbaren Präcision eines Zahlenausdruckes prunken können, welche aber unmittelbar und wesentlich mit dem anatomischen Bau des Brustkorbes zusammenhängen und dem Auge des Sachkundigen leicht

zugänglich sind. Wenn der assentirende Arzt sich gegenwärtig hält, dass ein langer schmaler Brustkorb, ein auffallend spitzer angulus präcordialis, gracile und stark geneigte Rippen, schmale herabhängende Schultern, stark vorspringende Schlüsselbeine, auffallende Gruben ober denselben, flügelförmig abgehobene Schulterblätter einer kräftigen zum Militärdienste geeigneten Körperconstitution nicht entsprechen, wenn er alle an dem zu begutachtenden Körper hervortretenden Eigenschaften sorgfältig gegen einander abwiegt, so wird er gewiss nur höchst selten irre gehen und wird sowohl das Interesse des Staates als auch das Recht des Individuums gewahrt haben. Dass zur Beurtheilung der physischen Tauglichkeit eines Wehrpflichtigen fachmännische Bildung und die nöthige Uebung gehören, lässt sich nun einmal nicht ändern.

Ich schliesse mit den Worten des gelehrten Klinikers M. A. Wintrich, welche, so wie sie im Hinblick auf die klinische Diagnostik ausgesprochen worden sind, nicht treffender auch für unsere Frage gewählt werden könnten:

„Die Mensurationsinstrumente halte ich nur nützlich für An-
„fänger, um sich an exacte Untersuchungsmethoden zu gewöhnen
„und für solche, denen es unmöglich ist, ein genaueres Augenmaass
„zu erlangen."

„Der verschiedene Grad der Lungenelastizität, der Beweglichkeit
„des Diaphragma's und der Nachgiebigkeit, Expansions- und Con-
„tractionsfähigkeit der Thoraxwand mit allen ihren Muskeln, Rippen,
„Knorpeln etc. erlaubt einen so weiten Spielraum von inneren Ver-
„änderungen ohne sich aussen kund zu geben, dass man schon
„dadurch allein gegen die gewonnenen — in Zahlen allerdings
„scheinbar genau ausdrückbaren Maassverhältnisse — misstrauisch
„zu sein vollkommen berechtiget ist."

„Noch mehr gilt das Gesagte von den Mensurationen der ver-
„schiedenen allgemeinen und partiellen Thoraxexcursionen und
„Retractionen während der beiden Respirationsacte." (Wintrich. Krankheiten der Respirationsorgane in Virchow's Handbuch der spec. Pathologie und Therapie V. Band 1. Abtheilung pag. 86.)

Literatur-Verzeichniss.

1) Ueber Umfangs-Messung der Brust im Allgemeinen handeln:

Corbin. Recherches sur la mensuration de la poitrine. Gazette medicale 1838.

E. Harless. Lehrbuch der plastischen Anatomie. Stuttgart 1856.

Mathieu Hirtz. Recherches cliniques sur la phthisie pulmonaire. La Presse medic. 1837 Nro. 1, 2, 3.

——— Recherches cliniques sur quelques point de diagnostic de la phthisie pulmonaire. These de Strassburg. 1836.

F. Liharzik. Das Gesetz des menschlichen Wachsthums. Wien 1858.

N. Moore. Observations on the Shape of the Chest in cases of Hypertrophie of the Heart. London 1873.

Ad. Quetelet. Anthropometrie ou Mesure des differentes Faculté's de l'Homme 1870.

M. A. Wintrich. Im Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie red. von Virchow, V. Band, 1. Abtheilung. Erlangen 1854.

Woillez. Recherches pratiques sur l'inspection et la mensuration de la poitrine. Paris 1838.

——— Archiv generale de medécine 1857 Vol. I. p. 583.

Hiezu gehören die Werke über spirometrische Untersuchungen von:

Arnold. Ueber die Athmungsgrösse des Menschen. Heidelberg 1855.

Fabius. De Spirometro ejusque usu. Amstelodami 1853. (Auszug in Zeitschr. f. rat. Medicin N. F. Bd. 4, pag. 281.)

Hecht. Essai sur le spirometre. These de Strassburg 1855.

J. Hutchinson. Von der Capacität der Lungen und von den Athmungsfunctionen. A. d. Engl. von Samosch. Braunschweig 1849.

——— Artikel Thorax in Todds Cyclop. of Anatomy and Physiology 1850.

Vorhelm Schneevogt. Ueber den praktischen Werth des Spirometers. Zeitschr. f. rat. Medicin N. F. B. 5. pag. 9.

G. Simon. Ueber die Menge der ausgeathmeten Luft bei verschiedenen Menschen und ihre Messung durch das Spirometer. Giessen 1848.

Walhse. Medic. Times and Gazette 1853 pag. 366.

J. C. Majer. Ueber Maass und Gewichtsverhältnisse der Militärpflichtigen des Regierungsbezirkes Mittelfranken. Bayerisches Intelligenzblatt 1862 Nro. 24 und 25.

Morache. Considerations sur le recrutement de l'armée et sur l'aptitude militaire dans la population française (Journal des sciences militaires. Décembre 1872.)

Marshall. Military Miscellany. London 1846.

J. Neudörfer. Wie sollen wir assentiren? Militärärztl. Zeitung 1862 Nro. 20 und 21.

Fr. Oesterlen. Handbuch der Medicinalstatistik. Tübingen 1864.

E. Parkes. A manual of practikal hygiene. London 1864.

D. Schulze. — Notiz nach —. Militärärztl. Zeitung 1862 Nro. 14.

R. Seeger. Die mathematische Grundlage zur Bestimmung des körperlichen Entwicklungsgrades eines Individuums auf seine Kriegsdiensttauglichkeit. Militärärztl. Zeitung 1864. Nro. 5.

Seeland und Stolaroff. De l'aptitude des recrues au service militaire. Ins Französische übersetzt von Sannosky. Paris 1873.

J. Stein. Memorabilien VI. 29. Mai 1861.

L. Ulmer. Zu den Messungen und Wägungen des Mannes in der Armee. Militärärztl. Zeitung 1868 Nro. 1 und 2.

——— Zur Statistik am Assentplatze. Ebendaselbst 1868 Nro. 16—20.

A. Vogl. Beitrag zu den Untersuchungen über den Brustumfang. Intelligenzblatt der bayer. Aerzte XVI. Iahrgang (1869) Nro. 29.

R. Wollenhaupt. Die Beurtheilung der Militärsanität oder Militärrüstigkeit. Nordhausen 1861.

---

3) Ueber einzelne anatomische oder physiologische Verhältnisse der Brust, welche für die Umfangs-Messung von Interesse sind, können nachgeschlagen werden:

L. Coindet. De l'acclimatement sur les altitudes du Mexique. Gazette hebdomad. 1864 Nro. 3.

J. Conradi. Ueber die Lage und Grösse der Brustorgane. Giessen. 1848.

M. Davies. Lectures. The Lancet 1850.

F. C. Donders. Beiträge zum Mechanismus der Respiration und Circulation. Zeitschr. f. rat. Med, V. F. Bd. III. 3.

J. Engel. Anatomisches für die Praxis. Med. Wochenschr. 1861 Nro. 31.

——— Bemerkungen über den Habitus als Krankheitsanlage. Zeitschr. der Gesellschaft der Aerzte in Wien 1848, pag. 409.

——— Specielle pathologische Anatomie. Wien 1856.

Lefort. Recherches sur l'anatomie du poumon chez l'homme. Paris 1859.

F. Th. Frerichs. Klinik der Leberkrankheiten. Braunschweig 1861.

W. Freund. Der Zusammenhang gewisser Lungenkrankheiten mit primären Rippenknorpelanomalien. Erlangen 1859.

Gaylord Bros.
EDICAL

A. Geigel. Beitrag zur physikalischen Diagnostik mit besonderer Beziehung auf die Formen und Bewegungen der Brust. Würzburg 1855.
P. Gerdy. Anatomie der äusseren Formen des menschlichen Körpers. Weimar 1831.
C. Gerhardt. Der Stand des Diaphragma's. Tübingen 1860.
——— Archiv für physiolog. Heilkunde 1859. IV.
N. Gréhant. Recherches phisiques sur la respiration de l'homme Paris 1864.
——— Mesure du volum des poumons. Compt. rend. Tom. 41, pag. 21.
J. Hamernik. Das Herz und seine Bewegung. Prag 1858.
W. Henke. Atlas der topographischen Anatomie des Menschen mit ergänzenden Erklärungen, 3. Heft. Bauch und Brust. Leipzig und Heidelberg, 1865.
J. Hutchinson. Von der Capacität der Lungen und von den Athmungsfunktionen. Deutsch von D. Samosch. Braunschweig 1849.
——— Artikel, Thorax in Todd's Cyclopedia of Anat. and Physiol. 1850.
C. Hueter. Die Formentwicklung im Skelet des menschlichen Thorax. Leipzig 1865.
C. Langer. Das Wachsthum des menschlichen Skeletes mit Bezug auf den Riesen. Denkschriften der Wiener Akad. d. Wissenschaft, 31. Bd. 1871 (Math. naturwiss. Classe.)
A. Lehwess. De Diaphragmatis usu in respiratione. Berolini 1852.
H. Luschka. Die Anatomie der männlichen und weiblichen Brustdrüsen. Müller's Archiv, 1852.
H. Momberger. Untersuchungen über Sitz, Lage, Gestalt und Färbung der Brustwarzen. Giessen 1860. Diss.
A. Neumann. Die Athmungskunst des Menschen in Bezug auf Anatomie u. s. w. Leipzig 1859.
Piorry. Ueber die Krankheiten der Luftwege. Deutsch von Krupp 1844.
A. Ransome. Observations upon the movement's of the chest. Journal of Anat. and Physiol. 1868.
——— On the mechanical conditions of the respiratory movements in man. Procedings of the R. society 1872, Nro. 129.
E. Seitz. Die Auscultation und Perkussion der Respirationsorgane. Erlangen 1860.
Vierordt. Artikel Respiration in Wagner's Handwörterbuch, 2. Bd., pag. 828.
——— und C. Ludwig Archiv f. physiolog. Heilkunde, Bd. 14.
Walshe. A practical treatise on the diseases of the lungs and heart including the principles of physikal diagnosis. London 1851.

4) Unter den allgemein bekannten Lehr- und Handbüchern der Anatomie enthalten hieher gehörige Daten insbesondere jene von:

Henle, Huschke (Sömmering), Hyrtl, Krause, Langer, Luschka, Malgaigne, Mayer, Richet, Rüdinger, Sappey und M. Weber.

F

W. Br

H. Lus

Pirog

E

Donde

A

von S

vorges

einzel

diagn

auch

Gaylord Bros.
Makers
:use, N. Y.
JAN 05 1900
LANE MEDICAL LIBRARY

Bezeichnung der Leich Alter und sonstige Bemerkung
31 Jahre alt; mässig kräft rank, Catarrhus intestinali
23 Jahre alt; kräftig, zie ord, Schuss durch den Sc
0 Jahre alt; kräftig; an G h gestorben . . . . .
., 22 Jahre alt; Mittelst sculatur, gracile Knocher ien krank . . . . .
21 Jahre alt; kräftig; Pn unteren Lappen, 2 Tage l
22 Jahre alt; ziemlich kr Mittelohrcatarrh, 25 Tag
19 Jahre alt; kräftig, zie iaemisch; Selbstmord, Sc

Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
JAN. 21, 1908

LANE MEDICAL LIBRARY

che
A.
ese
u-
n

Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.

9120
roldt, C.
Die Anatomie der
menschlichen Brustgegend
NAME
DATE DUE